

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Januar 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/010084 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01D 13/02**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007792

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juli 2003 (17.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 32 895.1 19. Juli 2002 (19.07.2002) DE

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: MÜLLER, Stephan, Johannes [DE/CH]; 8,
rue Cavour, 1203 Genf (CH).

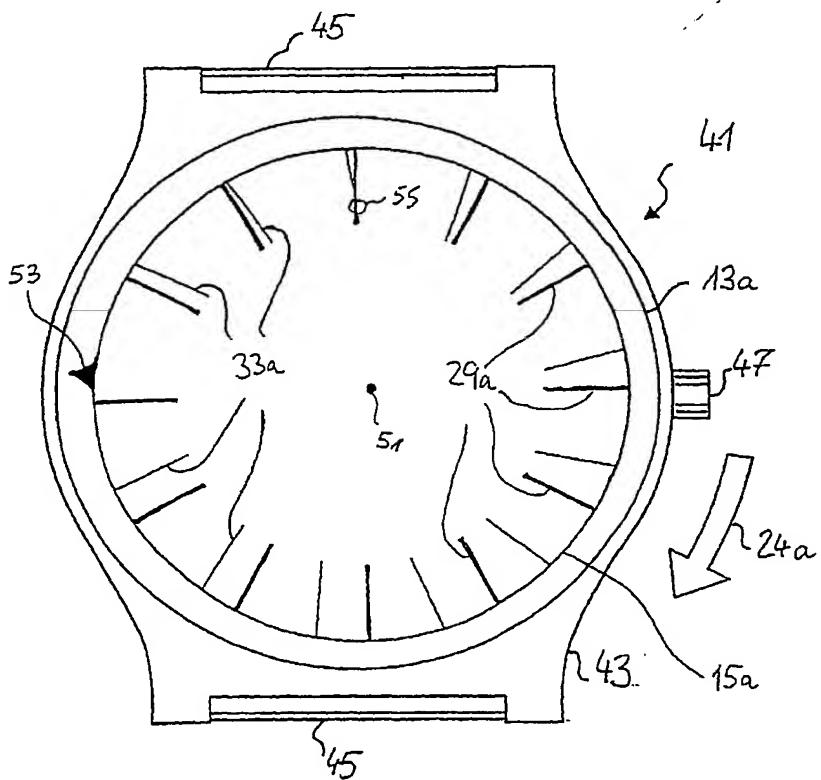
(74) Anwälte: SCHORR, Frank usw.; Augustenstrasse 46,
80333 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POSITION INDICATOR, MEASURING APPLIANCE, AND METHOD FOR PRODUCING AN INDICATOR PATTERN

(54) Bezeichnung: STELLUNGSANZEIGE, MESSGERÄT UND VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINES ANZEIGEMUS-
TERS

(57) Abstract: The invention relates to a position indicator for indicating the relative position of two components which can be displaced in relation to each other. A first indicator pattern is applied to a first of the two components in a fixed manner, and a second indicator pattern is applied to a second of the two components in a fixed manner. The first indicator pattern extends in an extension direction over a first length L_1 and consists of a number N_1 of essentially identical first partial patterns which periodically repeat in the extension direction. The second indicator pattern extends in an extension direction over a second length L_2 and consists of a number N_2 of essentially identical second partial patterns which periodically repeat in the extension direction. According to the invention, the following equations hold true: $L_2=L_1*(1\pm 1/N_1)$ and $N_2=N_1/n$ or $L_2=L_1$ and $N_2=N_1/n\pm 1$. The invention is characterised in that the first and/or second partial patterns have other indicator characteristics, enabling the relative position to be read more accurately, according to the accuracy of a vernier scale with an $(N_1/n)-1$ to N_1/n graduation.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/010084 A2



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung umfasst eine Stellungsanzeige zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten, wobei an einer ersten der beiden Komponenten ein erstes Anzeigmuster fest angebracht ist und an einer zweiten der beiden Komponenten ein zweites Anzeigmuster fest angebracht ist, wobei das erste Anzeigmuster sich in einer Erstreckungsrichtung über eine erste Länge L_1 erstreckt und aus einer Anzahl N_1 sich in Erstreckungsrichtung periodisch wiederholender im wesentlichen identischer erster Teilmuster zusammengesetzt ist, wobei das zweite Anzeigmuster sich entlang der Erstreckungsrichtung über eine zweite Länge L_2 erstreckt und aus einer Anzahl N_2 sich in Erstreckungsrichtung periodisch wiederholender im wesentlichen identischer zweiter Teilmuster zusammengesetzt ist, wobei gilt: $L_2=L_1*(1\pm 1/N_1)$ und $N_2=N_1/n$ oder $L_2=L_1$ und $N_2=N_1/n\pm 1$, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten oder/und zweiten Teilmuster weitere Anzeigemeerkmale umfassen, so daß diese eine Ablesung der Relativstellung mit einer höheren Genauigkeit ermöglichen, als es einer Genauigkeit einer Nonius-Skala mit einer $(N_1/n)-1$ zu N_1/n -Teilung entspricht.

5

Stellungsanzeige, Messgerät und Verfahren zur Erzeugung eines Anzeigemusters

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stellungsanzeige zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten, ein Messgerät mit einer solchen Stellungsanzeige und ein Verfahren zur Erzeugung von Anzeigemustern, insbesondere für eine solche Stellungsanzeige.

Figur 1 zeigt einen herkömmlichen Messschieber zur Bestimmung geometrischer Abmessungen von körperlichen Gegenständen. Der Messschieber 1 umfasst zwei relativ zueinander linear verschiebbare Komponenten 3 bzw. 5, welche jeweils einen Messschenkel 7 und 9 aufweisen, welche in Anlage an den zu vermessenden Gegenstand gebracht werden. Die beiden Komponenten 3 und 5 tragen jeweils Anzeigemuster 11 und 13, welche herkömmlicherweise als Skala bzw. Nonius bezeichnet werden.

Das erste Anzeigemuster 11 der Komponente 3, die Skala, umfasst eine Vielzahl von Teilmustern 4, welche jeweils als Striche ausgebildet und mit einem Abstand in Verschieberichtung der beiden Komponenten 3 und 5 von 1 mm voneinander, d.h. periodisch, angeordnet sind. Insbesondere sind hier auf einer Länge L_1 von 20 mm $N_1 = 20$ derartige Teilmuster 4 bzw. Teilstriche angeordnet, so dass der Abstand zweier Teilmuster 4 voneinander 1 mm beträgt. Das Anzeigemuster 13, der Nonius, umfasst $N_2 = 20$ Teilmuster 6, welche periodisch auf einer Länge $L_2 = 19$ mm angeordnet sind. Mit einem solchen 19/20-Nonius ist eine Ablesegenauigkeit von

$$30 \quad 1 \text{ mm} - 19/20 \text{ mm} = 0,05 \text{ mm}$$

zu erzielen.

Beim Ablesen betrachtet man den Nullstrich des Nonius 13 als Komma. Links vom Nullstrich liest man auf der Skala 11 die vollen Millimeter ab und sucht dann rechts von dem Nullstrich des Nonius 13 den Teilstrich 6 aus, der mit einem Teilstrich 4 der Skala 11 im wesentlichen fluchtet. Die Anzahl der Teilstriche 6 auf dem Nonius 13 zwischen dessen Nullstrich und dem Strich, bei dem sich die Deckung ergibt, gibt dann die Anzahl der zwanzigstel Millimeter hinter dem Komma an.

40 Es hat sich gezeigt, dass bei derartigen Stellungsanzeigen die Ablesegenauigkeit beschränkt ist. Ferner ist der vorangehend beschriebene Messschieber beschränkt auf die Messung von linearen geometrischen Distanzen.

Entsprechend ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Stellungsanzeige vorzuschlagen, welche insbesondere eine erhöhte Ablesegenauigkeit ermöglicht.

5 Weiter ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Stellungsanzeige für zueinander verlagerbare Komponenten vorzuschlagen, welche nicht auf linear verschiebbare Komponenten beschränkt ist.

Die Erfindung schlägt entsprechend eine Stellungsanzeige zur Anzeige einer
10 Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten vor, wobei an einer ersten der beiden Komponenten ein erstes Anzeigmuster fest angebracht ist und an einer zweiten der beiden Komponenten ein zweites Anzeigmuster fest angebracht ist.

15 Die Anzeigmuster können Anzeigmuster jeglicher Art sein, welche vom Auge eines Benutzers wahrnehmbar sind, so dass der Benutzer durch Betrachtung der beiden Anzeigmuster auf die Relativstellung der beiden die Anzeigmuster tragenden Komponenten schliessen kann. Hierzu ist jedes der beiden Anzeigmuster aus einer Mehrzahl von im wesentlichen identischen Teilmustern zusammengesetzt, wobei die
20 Teilmuster in einer Erstreckungsrichtung periodisch wiederkehrend angeordnet sind, um die jeweiligen Anzeigmuster zu bilden.

Hierbei sind zwei Varianten vorgesehen:

25 Gemäss einer ersten Variante ist eine Zahl N_1 von Teilmustern des ersten Anzeigmusters gleich einer Zahl $N_2 = N_1/n$ ($n=1,2,3,\dots$) von Teilmustern des zweiten Anzeigmusters, und die N_1 Teilmuster des ersten Anzeigmusters erstrecken sich über eine Länge L_1 , während sich die N_2 Teilmuster des zweiten Anzeigmusters über eine Länge L_2 erstrecken, wobei gilt:

30

$$L_2 = L_1 (1 \pm 1/N_1).$$

Gemäss einer zweiten Variante erstrecken sich die Teilmuster sowohl des ersten als auch des zweiten Anzeigmusters über eine gleiche Länge $L_2 = L_1$, wobei sich allerdings die Anzahl der Teilmuster der beiden Anzeigmuster um 1 unterscheidet, so dass gilt:

$$N_2 = N_1/n \pm 1 \quad (n=1,2,3,\dots).$$

Für die Fälle $n=2,3,\dots$ ist das zweite Anzeigmuster entsprechend "gespreizt", was das
40 Ablesen der Stellungsanzeige erleichtert, d.h. es ist für den Betrachter angenehmer.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die beiden Anzeigmuster weitere Anzeigemerkmale umfassen, um die Ablesegenauigkeit der Stellungsanzeige zu erhöhen. Insbesondere sind die ersten und zweiten Teilmuster derart ausgebildet, dass diese eine Ablesung der Relativstellung der beiden relativ zueinander verlagerbaren Komponenten mit einer höheren Genauigkeit ermöglichen, als es einer Genauigkeit einer Nonius-Skala mit einer (N_1/n) zu N_1/n -Teilung entspricht.

Durch die Bereitstellung dieses genauigkeitserhöhenden Anzeigemerkmals kann somit insbesondere eine leichtere und/oder präzisere Ablesung der Relativstellung der beiden relativ zueinander verlagerbaren Komponenten erzielt werden. Die Stellungsanzeige ist insbesondere zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander linear verschiebbarer Komponenten geeignet, wobei die Teilmuster in Verschiebungsrichtung periodisch nebeneinander angeordnet sind. Es ist jedoch auch vorgesehen, mit der Stellungsanzeige eine Drehstellung zweier relativ zueinander verdrehbarer Komponenten anzuzeigen, wobei die Teilmuster dann entlang eines Umfangs der Komponenten in Umfangsrichtung periodisch nebeneinander angeordnet sind. Die Erstreckungsrichtung, in der die Teilmuster periodisch angeordnet sind, ist jedoch nicht auf die vorangehend geschilderte lineare Verschiebungsrichtung bzw. Umfangsrichtung beschränkt. Vielmehr ist es möglich, hier die Teilmuster entlang frei definierbarer Linien und Kurven anzuordnen, wobei die Erstreckungsrichtung dann als eine lokale Erstreckungsrichtung an verschiedenen Orten der Kurven definiert ist.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform weist das erste Teilmuster eine Gestalt auf, die sich entlang einer ersten Linie erstreckt, die quer zur Erstreckungsrichtung verläuft. Das zweite Teilmuster weist eine Gestalt auf, die sich entlang einer ebenfalls quer zur Erstreckungsrichtung verlaufenden zweiten Linie erstreckt. Hierbei sind die erste und die zweite Linie mit unterschiedlichen Winkeln zur Erstreckungsrichtung orientiert. Bei Verlagerung der beiden Komponenten relativ zueinander verlagert sich auch ein Schnittpunkt zwischen ersten und zweiten Teilmustern entlang dieser Linie und der Benutzer kann durch Abschätzen des Ortes des Schnittpunktes entlang der Linie einen Rückschluss auf die Relativstellung der beiden Komponenten ziehen.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform verläuft die erste Linie mit dem ersten Teilmuster orthogonal zur Erstreckungsrichtung, und die zweite Linie mit dem zweiten Teilmuster verläuft orthogonal zur ersten Linie.

Die Gestalt des ersten bzw. zweiten Teilmusters ist hierbei eine langgestreckte Gestalt entlang der Linie, wobei diese Gestalt aus mehreren im wesentlichen voneinander separierten Unter-Teilmustern zusammengesetzt sein kann.

Vorzugsweise umfasst ein solches Unter-Teilmuster jeweils wenigstens einen transparenten Bereich, der in einer im wesentlichen nicht transparenten Umgebung vorgesehen ist.

5 Vorzugsweise sind die erste und zweite Linie jeweils geradlinig.

Für die Anwendung der Stellungsanzeige für beispielsweise eine Uhr, bei der die beiden Komponenten relativ zueinander um eine Drehachse verdrehbar sind, gilt vorzugweise:

10 $N_1 = N_2 = 12.$

Hierbei kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass fünf Unter-Teilmuster mit Abstand in Radialrichtung bezüglich der Drehachse angeordnet sind.

15 Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die beiden Teilmuster jeweils aus mehreren Unter-Teilmustern zusammengesetzt, wobei die Unter-Teilmuster in Erstreckungsrichtung nebeneinander angeordnet und paarweise voneinander verschieden sind. "Paarweise voneinander verschieden" bedeutet für die Zwecke der vorliegenden Anmeldung, dass die einzelnen Unter-Teilmuster für einen Benutzer bzw.
20 Betrachter wahrnehmbar unterscheidbar sind, und jedes Unter-Teilmuster für sich ein Merkmal aufweist, welches es von sämtlichen anderen Unter-Teilmustern desselben Teilmusters unterscheidet. Dieses Merkmal kann beispielsweise ein optisch wahrnehmbares Merkmal, wie etwa ein Farbton, eine Farbsättigung, eine Textur oder dergleichen, sein. Zwei Unter-Teilmuster sind im Sinne dieser Anmeldung jedoch nicht lediglich deshalb voneinander verschieden, weil sie an verschiedenen Orten im
25 Gesichtsfeld des Benutzers angeordnet sind. Es ist jedoch auch daran gedacht, die Unter-Teilmuster nicht nur optisch wahrnehmbar unterscheidbar auszustalten, sondern auch derart, dass sie vom Benutzer auch anderweitig unterschieden werden können. Die Unter-Teilmuster können so beispielsweise mit dem Tastsinn
30 wahrnehmbar unterscheidbar sein.

35 Vorzugsweise sind die Unter-Teilmuster des ersten Anzeigmusters und die Unter-Teilmuster des zweiten Anzeigmusters einander paarweise zugeordnet, so dass einem jeden Unter-Teilmuster des einen Anzeigmusters genau ein Unter-Teilmuster des anderen Anzeigmusters zugeordnet ist. Die Unter-Teilmuster sind in ihren Teilmustern hierbei derart angeordnet, dass bei einer jeden Verlagerungsstellung der beiden Komponenten relativ zueinander bei genau einem der mehreren Teilmuster ein Unter-Teilmuster benachbart zu oder überlappend mit einem ihm zugeordneten Unter-Teilmuster eines der Teilmuster des anderen Anzeigmusters angeordnet ist.

Die Zuordnung kann hierbei dadurch gegeben sein, dass einander zugeordnete Unter-Teilmuster beispielsweise einen ähnlichen oder im wesentlichen gleichen Farbton, eine ähnliche oder im wesentlichen gleiche Farbsättigung aufweisen oder hinsichtlich ihrer Textur oder Oberflächenstruktur im wesentlichen gleich oder ähnlich sind. Unter "Textur" ist hier eine Ausgestaltung eines Oberflächenbereiches des Unter-Teilmusters zu verstehen, welche durch eine Farbmusterergebung oder Strukturierung der das Unter-Teilmuster darstellenden Oberfläche erzielt ist. Die Farbmusterergebung beinhaltet beispielsweise wiederum Schraffuren, Punktierungen, Ausgestaltungen mit Mustern jeglicher Art, beispielsweise Zeichenmustern, wie etwa Buchstaben oder Ziffern und dergleichen.

Die Unter-Teilmuster können allerdings auch derart ausgebildet sein, dass eine Überlappung einander zugeordneter Unter-Teilmuster für einen Benutzer dadurch erkennbar wird, dass eine Variation der Helligkeit, des Farbtons, der Farbsättigung, der Textur oder dergleichen in Erstreckungsrichtung im Bereich der Überlappung der einander zugeordneten Unter-Teilmuster geringer ist als in Bereichen von Überlappungen anderer Paare von Unter-Teilmustern.

Eine bevorzugte Überlappung einander zugeordneter Unter-Teilmuster zweier Anzeigmuster kann dadurch erzielt werden, dass einander zugeordnete Unter-Teilmuster identisch sind bzw. sich ergänzen, wobei die Anzeigmuster mit den jeweiligen Unter-Teilmustern übereinander angeordnet sind und das oben liegende Anzeigmuster transparente Bereiche aufweist, die den Blick auf das darunter liegende Anzeigmuster zulassen.

Eine bevorzugte interessante Überlappung von Unter-Teilmustern kann dadurch erzielt werden, dass eines der beiden Anzeigmuster auf wenigstens zwei Anzeigeebenen verteilt angeordnet ist und das andere der beiden Anzeigmuster zwischen diesen beiden Anzeigeebenen angeordnet ist.

Die Stellungsanzeige wird bevorzugt verwendet, um physikalische Größen anzuzeigen, nämlich insbesondere Zeit, Geschwindigkeit, Inhalt eines Behältnisses, Höhe oder Druck oder dergleichen. Insbesondere ist die Verwendung der Stellungsanzeige für eine Uhr vorgesehen.

Es ist jedoch auch möglich, nicht unmittelbar physikalische Größen, wie etwa Sternzeichen und Aszendenten, Kassenstände, Börsenkurse usw., mit Hilfe der Stellungsanzeige anzuzeigen.

Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand von Figuren erläutert.
Dargestellt wird hierbei in:

Figur 1 eine herkömmliche Stellungsanzeige an einem Messschieber;

Figur 2 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stellungsanzeige an einem Messschieber;

Figur 3 eine Detailansicht einer Variante von Teilmustern der Figur 2;

Figur 4 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stellungsanzeige an einer Uhr;

Figuren 5 und 6 Detailansichten von Varianten von Teilmustern der Figur 4;

Figur 7 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stellungsanzeige an einer Uhr;

Figuren 8 bis 16 jeweils weitere Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Stellungsanzeige an einer Uhr; und

Figur 17 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erzeugung eines Anzeigmusters.

Eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stellungsanzeige ist in den Figuren 2a bis 2c anhand eines Messschiebers erläutert. Der Messschieber 11 ist ähnlich aufgebaut wie der in Figur 1 dargestellte Messschieber und umfasst zwei relativ zueinander in einer Erstreckungsrichtung 24 linear verschiebbare Komponenten 13 und 15. An der ersten Komponente 13 ist ein Messschenkel 17, und an der zweiten Komponente 15 ist ein Messschenkel 19 fest angebracht. Die beiden Messschenkel 17, 19 können in Anlage an ein Objekt 21 gebracht werden, um dessen lineare Abmessung zu bestimmen, indem Skalen bzw. Anzeigmuster 23 und 25 ausgewertet werden, welche an den Komponenten 13 bzw. 15 angebracht sind. Das Anzeigmuster 23 ist unmittelbar auf die Komponente 13 aufgetragen, und die Komponente 15 umfasst eine mit der Komponente 15 fest verbundene transparente Platte 27, auf der das Anzeigmuster 25 aufgebracht ist und welche derart angeordnet ist, dass sie das Anzeigmuster 23 der Komponente 13 überlagert. Die Anzeigmuster 23 auf der Komponente 13 umfassen hierbei mehrere hintereinander angeordnete Anzeigmuster 23, von denen sich ein jedes über eine Länge L_1 von 10 mm erstreckt. Ein jedes Anzeigmuster 23 ist aus $N_1=10$ jeweils identischen Teilmustern 29 zusammengesetzt, welche in Erstreckungsrichtung 24 periodisch, d.h. mit gleichen Abständen von 1 mm

voneinander, angeordnet sind. Die Teilmuster 29 weisen jeweils eine bandförmige Gestalt auf, wobei sich ein jedes Band entlang einer Linie 31 erstreckt, welche unter einem Winkel $\alpha < 90^\circ$ zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert ist.

5 Das auf der transparenten Platte 27 bereitgestellte Anzeigmuster 25 umfasst $N_2=10$ jeweils identische Teilmuster 33, welche in Erstreckungsrichtung 24 periodisch, d.h. mit jeweils gleichen Abständen von 0,9 mm voneinander, angeordnet sind, so dass sich das aus den Teilmustern 33 zusammengesetzte Anzeigmuster 25 über eine Länge $L_2 = 9$ mm erstreckt.

10 Auch die Teilmuster 33 sind als Markierungen von langgestreckter Gestalt ausgebildet, welche sich jeweils entlang von Geraden 35 erstrecken, welche unter einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert sind.

15 Da das Anzeigmuster 25 auf der transparenten Platte 27 angebracht ist und diese die Komponente 13 überlappt, überlappen auch die Anzeigmuster 23 mit dem Anzeigmuster 25. In der in Figur 2a dargestellten Situation, in der die beiden Messschenkel 17 und 19 in Anlage an dem Objekt 21 sind, kann durch Betrachtung der Anzeigmuster 23, 25 auf die Dimension des Objekts 21 geschlossen werden. Hierzu betrachtet man
20 das mit "0" bezeichnete Teilmuster 33 des Anzeigmusters 25 und erkennt, dass dieses rechts neben dem mit "1" bezeichneten Teilmuster 29 des Anzeigmusters 23 angeordnet ist. Entsprechend beträgt die Abmessung des Objekts 21 wenigstens einen vollen Millimeter. Man erkennt weiter, dass das mit 8 bezeichnete Teilmuster 33 des Anzeigmusters 25 eines der Teilmuster 29 des Anzeigmusters 23 schneidet, weshalb
25 zu der Abmessung des Objekts 21 noch 8/10 mm hinzukommen. Ferner erkennt man, dass der Schnittpunkt 34 der beiden Teilmuster 33 und 29 etwa im Bereich eines unteren Viertels der sich schneidenden Teilmuster 33, 29 angeordnet ist, weshalb zu der Abmessung des Objekts 21 noch weitere 7,5 1/100 mm hinzukommen. Entsprechend beträgt die gemessene Dimension des Objekts 21 1,875 mm.

30 Im vorliegenden Fall erfolgt die Ablesung der 1/100-Millimeter durch eine Schätzung des Bereichs entlang der Teilmuster 33, 29, an denen deren Überschneidung stattfindet. Dies kann dadurch erleichtert werden, dass eines der Teilmuster 33, 29 in Unter-Teilmuster unterteilt ist, welche diese Abschätzung erleichtern. Dies ist in Figur 3
35 erläutert. Hier weist das Teilmuster 33 zehn Unter-Teilmuster 37 auf, welche nach Art einer Strichskala aufgebaut sind. In der in Figur 3 dargestellten Situation erkennt man einen Schnittpunkt 34, und es werden entsprechend fünf 1/100 mm abgelesen. Es ist auch denkbar, daß das Teilmuster 29 Unter-Teilmuster 38 aufweist.

Im Vergleich zu der oben im Zusammenhang mit Figur 1 erläuterten herkömmlichen Noniusskala weisen die in den Figuren 2 und 3 dargestellten Anzeigmuster zusätzliche Anzeigemerkmale auf, welche eine höhere Ablesegenauigkeit ermöglichen, als dies bei der entsprechenden herkömmlichen Noniusskala der Fall wäre. Dies wird hierbei dadurch erreicht, dass die Teilmuster 29 und 33 entlang langgestreckter Geraden 31 bzw. 35 angeordnet sind, welche für das an der einen Komponente 13 angebrachte Anzeigmuster 23 unter einem Winkel α zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert sind und welche für das an der anderen Komponente 15 angebrachte Anzeigmuster 25 unter einem von dem Winkel α verschiedenen Winkel β zur Erstreckungsrichtung 24 orientiert sind. Zur Erhöhung der Ablesegenauigkeit wird entsprechend der Schnittpunkt 34 zwischen den Teilmustern 33 und 29 ermittelt und dessen Anordnung entlang der Länge der Teilmuster 33 bzw. 29 abgeschätzt bzw. durch Abzählen der Unter-Teilmuster 37 gemäss Figur 3 auch genauer und objektivierbarer aufgefunden.

15

Bei dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden relativ zueinander verlagerbaren Komponenten linear zueinander verschiebbar. Die Figuren 4a, 4b und 4c zeigen eine Übertragung des anhand der Figur 2 und 3 erläuterten Anzeigenprinzips auf zwei relativ zueinander verdrehbare Komponenten 20 derart, dass diese eine Anzeige für eine Uhr 41 bereitstellen. Diese umfasst ein Gehäuse 43 mit Stiften 45 zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47. Ein transparentes Uhrglas 13a bildet eine erste Komponente der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigmuster 23a, während eine zweite Komponente der Anzeige durch eine Scheibe 15a gebildet ist, welche ein Anzeigmuster 25a trägt. Die Scheibe 15a ist um 25 eine Achse 51 drehbar an dem Gehäuse 43 gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 4a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15a um die Achse 51 mit einer solchen gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43 um die Achse 51 im Uhrzeigersinn vornimmt.

30

Das Anzeigmuster 23a, dargestellt in Figur 4b, umfasst $N_1=12$ Teilmuster 29a, welche entlang einer Umfangsrichtung 24a bezüglich der Drehachse 51 periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29a 30° . Die einzelnen Teilmuster 29a erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 31a, welche jeweils die Achse 51 schneiden. Dies bedeutet, dass die Geraden 31a unter einem Winkel $\alpha=90^\circ$ zur Erstreckungsrichtung 24a des Anzeigmusters 23a orientiert sind.

Das Anzeigmuster 25a, dargestellt in Figur 4c, umfasst $N_1=12$ Teilmuster 33a, welche innerhalb eines Teilumfangs $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind und damit einen Abstand in Umfangsrichtung 24a voneinander von $27,5^\circ$ aufweisen. Die Teilmuster 33a erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 35a, welche jeweils unter einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Umfangsrichtung 24 orientiert sind.

Das Anzeigmuster 25a ist ergänzt durch eine gesonderte Markierung 53, welche innerhalb eines Teilumfangsbereichs 54 angeordnet ist, der ausserhalb des Teilumfangs L_2 liegt, in welchem das Anzeigmuster 25a mit seinen Teilmustern 33a angeordnet ist. Die Markierung 53 dient als Stundenzeiger der Uhr 41.

Die Ableseweise der in Figur 4 dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53 lokalisiert, und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51 wird auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit kurz nach neun Uhr. Es wird sodann das Teilmuster 33a des Anzeigmusters 25a ermittelt, welches mit einem Teilmuster 29a des Anzeigmusters 33a überlappt. Dies ist in Figur 4a, das Teilmuster 33a, welches oben unter dem Stift 45 angeordnet ist. Ein Schnittpunkt, d.h. die Überlappung der beiden Teilmuster 29a und 33a, ist in Figur 4a mit 55 bezeichnet. Es wird sodann, ausgehend von der Markierung 53 und in Richtung des Uhrzeigersinns, die Anzahl der Teilmuster 33a bestimmt, die zwischen der Markierung 53 und dem Schnittpunkt 55 angeordnet sind. Dies sind in Figur 4a zwei Teilmuster 33a. Dies bedeutet, dass zu der Uhrzeit neun Uhr zwei Mal fünf volle Minuten hinzuzuzählen sind. Der Schnittpunkt 55 zwischen den beiden Teilmustern 33a und 29a liegt, gesehen von radial innen, im ersten Fünftel der Länge der Teilmuster 33a bzw. 29a. Entsprechend zeigt diese Überlappung eine Minute an. Die abgelesene Zeit ist demnach neun Uhr plus zwei Mal fünf Minuten plus eine Minute, d.h. neun Uhr und elf Minuten bzw. 9:11 Uhr.

Figur 5 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41 dar, die ähnlich der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform ist. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen deshalb gleiche Komponenten.

Der Unterschied zu der in Figur 4 dargestellten Stellungsanzeige besteht darin, daß von den - in Figur 4c dargestellten - $N_2=12$ über einen Umfangswinkel von $L_2=330^\circ$ periodisch angeordneten Teilmustern 33a des Anzeigmusters 25a jedes zweite Teilmuster 33a entfernt worden ist. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33a 55° . Die einzelnen Teilmuster 33a erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 31a, welche jeweils die Achse 51 schneiden. Als Stundenzeiger der Uhr 41 dient wieder eine Markierung 53, welche sich

an das am Kreisumfang liegende Ende des Teilmusters 33a anschliesst, welches an den Teilumfangsbereich 54 angrenzt.

Das in Figur 5 dargestellte Anzeigmuster 23a umfasst, entsprechend dem in Figur 4 dargestellten Anzeigmuster 23a, $N_1=12$ Teilmuster 29a, welche entlang der Umfangsrichtung 24a bezüglich der Drehachse 51 periodisch verteilt über den Kreisumfangswinkel von $L_1=360^\circ$ angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29a 30° . Die einzelnen Teilmuster 29a erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 35a, welche jeweils unter einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Umfangsrichtung 24a orientiert sind.

Die Ableseweise der in Figur 5a dargestellten Uhr entspricht im Wesentlichen der mit Bezug auf Figur 4a beschriebenen Ableseweise, jedoch mit dem Unterschied, daß die Länge jedes Teilmusters 29a einer Dauer von zehn Minuten entspricht (im Gegensatz zu Figur 4a, wo jedes Teilmuster 29a einer Dauer von fünf Minuten entspricht). Jedes Teilmuster 29a trägt Markierungen 52, welche jedes Teilmuster 29a in zwei Abschnitte von jeweils fünf Minuten unterteilen. Wie auch im obigen mit Bezug auf Figur 4a beschriebenen Ausführungsbeispiel werden die Minuten im in Figur 5a dargestellten Ausführungsbeispiel am Schnittpunkt 55 abgelesen, welcher durch ein Teilmuster 29a und ein Teilmuster 33a gebildet wird.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 5a ist es somit 9 Uhr und etwa sieben Minuten.

Im Vergleich zu dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Ablesegenauigkeit etwas geringer (zehn Minuten im Gegensatz zu fünf Minuten verteilt auf einem Teilmuster 29a), dafür ist das Ablesen etwas angenehmer.

Um eine genauere Ablesung zu ermöglichen, ist ferner vorgesehen, eines der Teilmuster 29a bzw. 33a in Unter-Teilmuster zu zergliedern, und zwar noch weiter als dies bereits in Figur 5 dargestellt ist (zwei Unter-Teilmuster). Diese Zergliederung in Unter-Teilmuster ist schematisch in den Figuren 6a, 6b, 6c, 6d, 6e dargestellt.

In Figur 6a sind Teilmuster 33a jeweils in fünf Unter-Teilmuster 37a untergliedert, um die Ablesung in Minuten zu erleichtern.

Wie in Figur 6b dargestellt ist, können die Teilmuster 33a auch in mehr als fünf, nämlich neun, voneinander separierte Unter-Teilmuster 37a oder, wie in Figur 6c dargestellt ist, in höchstens vier voneinander separierte Unter-Teilmuster 37a untergliedert sein, wobei die Gestalt eines jeden Unter-Teilmusters 37a eine im wesentlichen zusammenhängende Gestalt ist. Entsprechendes gilt auch für das Teilmuster 29a.

Wie in Figur 6d dargestellt ist, können die Teilmuster 33a auch jeweils wenigstens einen transparenten Bereich, welcher im dargestellten Beispiel genau einem Unter-Teilmuster 37a entspricht, umfassen, der in einer im wesentlichen nicht transparenten Umgebung vorgesehen ist.

Figur 6e stellt ein Ausführungsbeispiel dar, bei welchem das erste Teilmuster 29a entlang der Linie 31a verläuft, d.h. orthogonal zur Erstreckungsrichtung 24a, und das zweite Teilmuster 33a mit Unter-Teilmustern 37a entlang der Linie 35a verläuft, welche 10 orthogonal zur Linie 31a ist.

Figur 7 stellt eine weitere Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41b dar. Diese umfasst wiederum ein Gehäuse 43b mit Stiften 45b zur Anbringung eines Armbands und einer Stellkrone 47b. Ein transparentes Uhrglas 13b bildet eine erste Komponente 15 der Stellungsanzeige und trägt ein Anzeigmuster 23b, während eine zweite Komponente der Stellungsanzeige durch eine Scheibe 15b gebildet ist, welche ein Anzeigmuster 25b trägt. Die Scheibe 15b ist um eine Achse 51b drehbar an dem Gehäuse 43b gelagert. In dem Gehäuse ist ein in Figur 7a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15b um die Achse 51b mit einer solchen 20 gleichförmigen Geschwindigkeit antreibt, dass diese innerhalb von zwölf Stunden eine volle Umdrehung relativ zu dem Gehäuse 43b um die Achse 51b im Uhrzeigersinn vornimmt.

Das Anzeigmuster 23b, dargestellt in Figur 7a, umfasst $N_1=12$ Teilmuster 29b, welche 25 entlang einer Umfangsrichtung 24b bezüglich der Drehachse 51b periodisch verteilt über einen Umfangswinkel von $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten 30 Teilmustern 29b 30° . Die einzelnen Teilmuster 29b erstrecken sich jeweils entlang Geraden 31b, welche jeweils die Achse 51b schneiden.

Ein jedes Teilmuster 29b umfasst fünf Unter-Teilmuster 37b, die, wie in Figur 7b dargestellt, als ovale Formen ausgebildet sind. Die Unter-Teilmuster 37b befinden sich auf dem Uhrglas 13b (z.B. durch Aufbringen von Farbstoff) oder können als Öffnungen und/oder transparente Bereiche in dem Uhrglas 13b ausgebildet sein. Die Unter- 35 Teilmuster 37b eines jeden Teilmusters 29b sind mit ihren geometrischen Schwerpunkten entlang der Geraden 31b angeordnet. Die Unter-Teilmuster 37b sind in Umfangsrichtung 24b identisch, können aber quer zur Umfangsrichtung durchaus verschiedene Formen aufweisen. Die Schwerpunkte der Unter-Teilmuster bilden hier lediglich einen Referenzpunkt der jeweiligen Teilmuster zur Anordnung entlang der

Geraden 31b. Es können jedoch auch andere Punkte innerhalb der Unter-Teilmuster als Referenzpunkte eingesetzt werden, die von den Schwerpunkten verschieden sind.

Das Anzeigmuster 25b umfasst $N_2=12$ Teilmuster 33b, welche innerhalb eines Teilmfangs $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind und damit einen Abstand in Umfangsrichtung 24b voneinander von $27,5^\circ$ aufweisen. Die Teilmuster 33b erstrecken sich jeweils entlang von Geraden 35b, welche jeweils unter einem Winkel $\beta < 90^\circ$ zur Umfangsrichtung 24b orientiert sind, so daß diese die Drehachse 51b nicht schneiden sondern sich knapp neben dieser vorbei erstrecken.

Ein jedes Teilmuster 33b umfasst fünf Unter-Teilmuster 38b, die auf der z.B. als Scheibe ausgebildeten Komponente 15b angeordnet sind. Die Unter-Teilmuster 38b sind als Öffnungen oder transparente Bereiche in der Scheibe ausgebildet und sind hinsichtlich ihrer Gestaltung mit den Unter-Teilmustern 37b in Umfangsrichtung 24b identisch. Die Unter-Teilmuster 38b eines jeden Teilmusters 33b sind mit ihren geometrischen Schwerpunkten entlang der Geraden 35b angeordnet, wobei die Geraden 35b einen Winkel β mit der Umfangsrichtung 24b bilden.

Das Anzeigmuster 25b ist ergänzt durch einen Bereich 53b, welcher in einem Teilmangsbereich 54b angeordnet ist, der ausserhalb des Teilmfangs L_2 liegt, in welchem das Anzeigmuster 25b mit seinen Teilmustern 33b angeordnet ist. Der Bereich 53b dient als Stundenzeiger der Uhr 41b.

Die Ableseweise der in Figur 7a dargestellten Uhr 41b ist wie folgt: zunächst wird der Bereich 53b lokalisiert und aus dessen Orientierung bezüglich der Drehachse 51b auf die volle Stunde geschlossen.

Zur Erleichterung der Ablesung könnte eine zusätzliche Markierung 56 am Bereich 53b angebracht werden, die sich an das am Kreisumfang liegende Ende der Geraden 35b des Bereichs 53b anschliesst.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 7a ist es somit kurz vor 1 Uhr, d.h. es sind zwölf volle Stunden angezeigt.

Aufgrund der Drehung der Scheibe 15b im Uhrzeigersinn bei feststehendem Uhrglas 13b kommen in den Unter-Teilmustern 37b nacheinander die Unter-Teilmuster 38b zum Vorschein. Es gibt nun Stellungen der beiden Komponenten 13b und 15b relativ zueinander, bei denen genau ein Unter-Teilmuster 37b und genau ein Unter-Teilmuster 38b im wesentlichen exakt oder besonders genau zur Deckung kommen. Der zeitliche Abstand zweier solcher aufeinanderfolgender Stellungen entspricht genau einer Minute. Als Ableseregel für die Minuten gilt nun folgendes: Die Anzahl der vergangenen

Minuten nach einer vollen durch Bereich 53b angezeigten Stunde entspricht der Anzahl der Stellungen, bei denen Unter-Teilmuster 37b und 38b genau zur Deckung gekommen sind. Dabei soll die erste Minute durch dasjenige Unter-Teilmuster 38b angezeigt werden, welches sich im an den Bereich 53b in Umfangsrichtung 24b anschliessenden ersten Teilmuster 33b befindet und der Achse 51b am nächsten ist. Die zweite Minute wird durch das auf dieses Unter-Teilmuster nach radial auswärts folgende Unter-Teilmuster 38b desselben Teilmusters 33b angezeigt usw., die sechste Minute wird durch das der Achse 51b am nächsten liegende Unter-Teilmuster 38b des in Umfangsrichtung 24b zweiten Teilmusters 33b angezeigt usw.

10

Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 7a wird somit die 56. Minute der 12. Stunde angezeigt, das heisst es ist 12:56 Uhr.

Figur 8 stellt eine weitere Ausführungsform dar, welche im wesentlichen Aufbau der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform entspricht. Für gleiche Komponenten werden deshalb gleiche Bezugszahlen verwendet.

Teilmuster 29c sind entlang von Linien 31c angeordnet, welche von Punkten 57c, die in Abständen von 30° auf einem vollen Kreisumfang des Kreises 55c liegen, spiralförmig um die Achse 51c entgegen der Umfangsrichtung 24c nach radial auswärts geführt werden. Dabei unterliegen die Linien der Teilmuster 29c jeweils der gleichen mathematischen Beschreibung für eine Spirale, insbesondere für eine logarithmische Spirale, mit jeweils mehreren Windungen.

In Figur 8b sind der Übersichtlichkeit halber nur in einem Sektor des Anzeigmusters 23c sämtliche Linien 31c dargestellt, während in den übrigen Sektoren nur eine der Linien 31c gezeigt ist.

Teilmuster 33c sind entlang von Linien 35c angeordnet, welche von Punkten 57c, die in Abständen von $27,5^\circ$ spiralförmig um die Achse 51c entgegen der Umfangsrichtung 24c nach radial auswärts geführt werden. Dabei unterliegen die Linien der Teilmuster 33c jeweils der gleichen mathematischen Beschreibung für eine Spirale, insbesondere für eine logarithmische Spirale, mit jeweils mehreren Windungen, wobei die Linien der Teilmuster 33c jeweils die gleiche Windungszahl und den gleichen Außenradius am Ende aufweisen wie die Linien der Teilmuster 29c.

Ein Bereich 53c, welcher wieder als Stundenzeiger dient, überdeckt einen Abschnitt von 30° und unterbricht gleichsam den spiralförmigen Verlauf der Teilmuster 33c um die Achse 51c entgegen der Umfangsrichtung 24c herum.

40

Auch in Figur 8c sind der Übersichtlichkeit halber nur in einem Sektor sämtliche Linien 35c dargestellt, während in den übrigen Sektoren nur lediglich eine der Spiral-Linien 35c eingetragen ist.

5 Die Ableseweise für die Stunden entspricht der mit Bezug auf Figur 4 beschriebenen
Ableseweise.

Als Ableseregel für die Minuten, welche in Drehrichtung, d.h. in diesem Fall im Uhrzeigersinn, abgelesen werden, gilt nun folgendes: Es wird der Bereich gesucht, in
10 welchem die Teilmuster 31c mit den Teilmustern 33c zur Deckung kommen bzw. sich schneiden. Verbindet man diese Schnittpunkte im Geiste miteinander, ergibt sich eine Linie, die von der Achse 51c nach radial aussen läuft, wie in Figur 8a mit 59c gekennzeichnet. Der Winkel zwischen dieser Linie 59c und einer ebenfalls durch die Achse 51c verlaufenden Linie 61c, welche gerade vom Bereich 53c überstrichen wird und
15 welche entsprechend den Stundenmarkierungen einer herkömmlichen Analoguhr angeordnet wäre, entspricht den verstrichenen Minuten einer Stunde. Auf das in Figur 8a dargestellte Ausführungsbeispiel bezogen bedeutet dies: Der Bereich 53c überstreicht gerade die Linie 61c, welche die "3 Uhr"- oder "15 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr repräsentiert, und die Schnittpunkte der Teilmuster 31c und
20 33c verlaufen entlang der Linie 59c, welche die "7 Uhr"- oder "35 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr repräsentiert, so dass der Winkel dazwischen etwa 120° beträgt, d.h. in Anlehnung an eine herkömmliche Analoguhr sind etwa 20 Minuten verstrichen, da 6° einer Minute entsprechen. In Figur 8a wird demnach die Uhrzeit 3 Stunden und etwa 20 Minuten dargestellt.

25 Figur 9 stellt eine weitere Ausführungsform dar, welche im wesentlichen Aufbau wieder der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform entspricht. Für gleiche Komponenten werden deshalb gleiche Bezugszahlen verwendet.

30 Teilmuster 29d sind jeweils in fünf Unter-Teilmuster 37d und Teilmuster 33d jeweils in fünf Unter-Teilmuster 38d unterteilt. Die Unter-Teilmuster 37d und 38d eines Teilmusters 29d, 33d sind jeweils paarweise voneinander verschieden. Diese Verschiedenheit kann z.B. durch Abstufungen in Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur und dergleichen hervorgerufen werden. Die zwölf Teilmuster 29d, 33d einer jeden Komponente 23d, 25d sind jeweils identisch, d.h. die paarweise voneinander verschiedenen Unter-Teilmuster 37d, 38d eines jeden Teilmusters 29d, 33d einer Komponente sind in der gleichen Reihenfolge in Umfangsrichtung 24d angeordnet. Ebenso sind die Teilmuster 29d, 33d beider Komponenten hinsichtlich Reihenfolge und Beschaffenheit der Unter-Teilmuster 37d, 38d gleich. Im dargestellten

Ausführungsbeispiel in Figur 9 sind die Unter-Teilmuster 37d, 38d durch fünf unterschiedliche Schraffuren gekennzeichnet.

Die Ableseweise für die Stunden entspricht der mit Bezug auf Figur 4 beschriebenen Ableseweise. Im in Figur 9 dargestellten Beispiel ist es somit ca. neun Uhr.

Als Ableseregel für die Minuten gilt folgendes: Ausgehend vom Bereich 53d in Umfangsrichtung 24d werden die beiden Unter-Teilmuster 37d und 38d ermittelt, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen, d.h. übereinstimmen. Die Anzahl an Unter-Teilmustern 38d, die sich in Umfangsrichtung 24d zwischen dem Bereich 53d und dem sich mehr oder weniger genau gegenüberstehenden, d.h. übereinstimmenden, Paar von Unter-Teilmustern 37d und 38d befinden, entspricht der Anzahl der verstrichenen Minuten. Als Minuten-Ablesehilfe können ausgehend vom ersten sich an den Bereich 53d in Umfangsrichtung 24d anschliessenden Unter-Teilmuster 38d und dann in Abständen von jeweils fünf Unter-Teilmustern 38d die Zahlen 0, 5, 10, 15 usw. angeordnet werden. In der in Figur 9a dargestellten Ausführungsform wird demnach die Uhrzeit 9 Uhr und 0 Minuten angezeigt.

Figur 10 stellt eine weitere Ausführungsform dar, welche im wesentlichen Aufbau wieder der in Figur 4 dargestellten Ausführungsform entspricht. Für gleiche Komponenten werden deshalb gleiche Bezugszahlen verwendet.

Ein Anzeigmuster 23e in Figur 10b umfasst $N_1=13$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24e bezüglich der Drehachse 51e periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29e $27,69^\circ$.

Ein Anzeigmuster 25e in Figur 10c umfasst $N_2=12$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24e bezüglich der Drehachse 51e periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33e etwa 30° .

Die Scheibe 15e trägt eine Markierung 53e, welche als Stundenzeiger der Uhr 41e dient.

Die Ableseweise der in Figur 10a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53e lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51e auf

die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit kurz vor zwei Uhr.

Als Ableseregel für die Minuten gilt folgendes: Es werden die beiden Unter-Teilmuster 37e und 38e ermittelt, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen, d.h. übereinstimmen. Die Anzahl an Unter-Teilmustern 38e, die sich entgegen der Umfangsrichtung 24e zwischen dem oberen Scheitelpunkt des Anzeigemusters 25e und dem sich mehr oder weniger genau gegenüberstehenden Paar von Unter-Teilmustern 37e und 38e befinden, entspricht der Anzahl der verstrichenen Minuten. In der in Figur 10a dargestellten Ausführungsform wird demnach die Uhrzeit 1 Uhr und etwa 50 Minuten angezeigt.

Figur 11 stellt eine weitere Ausführungsform dar, welche im wesentlichen Aufbau der in Figur 10 dargestellten Ausführungsform entspricht. Für gleiche Komponenten werden deshalb gleiche Bezugszahlen verwendet.

Das Anzeigemuster 23f in Figur 11b umfasst $N_1=25$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24f bezüglich der Drehachse 51f periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29f $14,4^\circ$.

Das Anzeigemuster 25f in Figur 11c umfasst $N_2=24$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24f bezüglich der Drehachse 51f periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33f 15° .

Die Scheibe 15f trägt eine Markierung 53f, welche als Stundenzeiger der Uhr 41f dient.

Die Ableseweise der in Figur 11a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53f lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51f auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit kurz vor drei Uhr.

Als Ableseregel für die Minuten gilt folgendes: Es werden die beiden Unter-Teilmuster 37f und 38f ermittelt, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen, d.h. übereinstimmen. Die Position dieser beiden Unter-Teilmuster 37f und 38f entspricht der Position eines herkömmlichen Minutenzeigers, welcher aller-

dings entgegen dem Uhrzeigersinn läuft. In der in Figur 11a dargestellten Ausführungsform wird demnach die Uhrzeit 2 Uhr und etwa 50 Minuten angezeigt.

Figur 11d stellt eine weitere bevorzugte Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr dar, wobei hier nur die Anzeigmuster 23ff, 25ff mit den jeweiligen Teilmustern 29ff, 33ff und Unter-Teilmustern 37ff, 38ff dargestellt sind. Ansonsten ist der Aufbau der Uhr analog zu den vorherigen Ausführungsformen.

Die in Figur 11d dargestellten Anzeigmuster 23ff, 25ff sind den in den Figuren 11b und 11c dargestellten Anzeigmustern 23f, 25f in dem Sinne ähnlich, dass auf beiden Anzeigmustern 23ff, 25ff jeweils identische Teilmuster 29ff, 33 ff entlang einer Umfangsrichtung 24ff nebeneinander angeordnet sind. Auf dem Anzeigmuster 23ff sind $N_1=12$ identische Teilmuster 29ff angeordnet, welche entlang der Umfangsrichtung 24ff bezüglich einer Drehachse 51ff periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind, und auf dem Anzeigmuster 25ff sind $N_2=11$ identische Teilmuster 33ff angeordnet, welche entlang der Umfangsrichtung 24ff bezüglich der Drehachse 51ff periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. wieder dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind.

Die Teilmuster 29ff, 33ff der jeweiligen Anzeigmuster 23ff, 25ff sind jeweils in drei Unter-Teilmuster 37ff, 38ff unterteilt, welche als Strahlen ausgebildet sind, die sich von der Drehachse 51ff radial nach aussen erstrecken. Die Strahlen eines Teilmusters 29ff, 33ff können unterschiedliche Längen und gleiche Beschaffenheit aufweisen oder sie können gleiche Längen und unterschiedliche Beschaffenheit aufweisen. Die Verschiedenheit in der Beschaffenheit kann z.B. durch Abstufungen in Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur und dergleichen hervorgerufen werden.

Die Teilmuster 29ff, 33ff beider Anzeigmuster 23ff, 25ff sind hinsichtlich Reihenfolge und Beschaffenheit der Unter-Teilmuster 29ff, 33ff identisch. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 11d unterscheiden sich die Strahlen des Anzeigmusters 23ff von den Strahlen des Anzeigmusters 25ff durch eine unterschiedliche Schraffur.

Zur Ablesung der Stunden wird die Markierung 53ff lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51ff auf die volle Stunde geschlossen. Im dargestellten Beispiel werden so zehn Stunden angezeigt.

Zur Ablesung der Minuten wird das Unter-Teilmuster 37ff bzw. der Strahl des Anzeigmusters 25ff ermittelt, welcher gerade am meisten von einem Unter-Teilmuster 38ff des Anzeigmusters 23ff mit der gleichen Länge wie das Unter-Teilmuster 37ff überdeckt wird. Die Position dieser beiden Unter-Teilmuster 37ff, 38ff bzw. Strahlen

entspricht der Position eines herkömmlichen Minutenzeigers. Im dargestellten Beispiel ist es somit 10 Uhr und etwa 25 Minuten.

Figur 12 stellt eine weitere Ausführungsform dar, welche im wesentlichen Aufbau der in Figur 10 dargestellten Ausführungsform entspricht. Für gleiche Komponenten werden deshalb gleiche Bezugszahlen verwendet.

In dem Gehäuse 43g ist ein in Figur 12a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15g um die Achse 51g mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von 6°/Stunde relativ zu dem Gehäuse 43g entgegen dem Uhrzeigersinn antreibt.

Das Anzeigmuster 23g in Figur 12b umfasst $N_1=6$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern $29f\ 60^\circ$.

Das Anzeigmuster 25g in Figur 12c umfasst $N_2=5$ identische Teilmuster, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern $33g\ 72^\circ$.

Die erste Komponente in Figur 12b weist zusätzlich ein Anzeigmuster 21g auf, welches $N_3=61$ Teilmuster 26g umfasst, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 26g ungefähr $5,9^\circ$. Die Teilmuster 21g sind Linien 28g, welche entlang von Geraden 31g verlaufen, die die Achse 51g schneiden.

Die zweite Komponente in Figur 12c weist zusätzlich ein Anzeigmuster 22g auf, welches $N_4=60$ Teilmuster 27g umfasst, welche entlang einer Umfangsrichtung 24g bezüglich der Drehachse 51g periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 27g 6° . Die Teilmuster 27g sind Linien 30g, welche entlang von Geraden 32g verlaufen, die die Achse 51g schneiden.

Als Ableseregel für die Stunden gilt folgendes: Es wird dasjenige Unter-Teilmuster 38g des Anzeigmusters 25g ermittelt, welches ein Unter-Teilmuster 37g des Anzeige-

musters 23g über seine gesamte Länge in Umfangsrichtung 24g "überdeckt" und gleichzeitig die gleiche Beschaffenheit aufweist wie dieses Unter-Teilmuster 37g des Anzeigmusters 25g. Aus der Orientierung des Unter-Teilmuster 38g bezüglich der Drehachse 51g wird in Analogie zur Stundenblattaufteilung einer herkömmlichen 5 Analoguhr auf die volle Stunde geschlossen. In dem in Figur 12a dargestellten Beispiel wird somit die dritte Stunde angezeigt.

Zur Ablesung der Minuten werden die Anzeigmuster 21g und 22g benutzt: Es werden die beiden Teilmuster 26g und 27g ermittelt, welche sich am ehesten mehr oder 10 weniger genau gegenüberstehen. Die Position dieser beiden sich gegenüberstehenden Teilmuster 26g, 27g entspricht der Position des Minutenzeigers einer herkömmlichen Analoguhr. D.h. in dem in Figur 12a dargestellten Ausführungsbeispiel werden demnach 15 Minuten angezeigt, d.h. die Uhrzeit ist 3 Uhr und 15 Minuten.

15 Figur 13 zeigt eine Uhr 41g', welche eine Abwandlung der in Figur 12 dargestellten Uhr 41g ist: Es ist eine Kombination der in Figur 12 dargestellten zusätzlichen Anzeigmustern 21g, 22g für die Darstellung der Minuten mit den in Figuren 2 bis 4 dargestellten Ausführungsformen für die Darstellung der Stunden. Gleiche Komponenten tragen hierbei gleiche Bezugszahlen.

20 In dem Gehäuse 43g' ist ein in Figur 13a nicht weiter dargestelltes Uhrwerk vorgesehen, welches die Scheibe 15g' um die Achse 51g' mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit relativ zu dem Gehäuse 43g' mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von $10^\circ/\text{Stunde}$ relativ zu dem Gehäuse 43g' entgegen dem Uhrzeigersinn antreibt.

25 Das Anzeigmuster 23g' in Figur 13b umfasst $N_1=4$ identische Teilmuster 29g', welche entlang einer Umfangsrichtung 24g' bezüglich der Drehachse 51g' periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Die Teilmuster 29g' sind jeweils durch Markierungen 52g' in Unterteilmuster 37g' unterteilt.

30 Das Anzeigmuster 25g' in Figur 13c umfasst $N_2=3$ identische Teilmuster 33g', welche entlang einer Umfangsrichtung 24g' bezüglich der Drehachse 51g' periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind.

35 Die zusätzlichen Anzeigmuster 21g', 22g' jeweils mit $N_3=37$ Teilmustern 26g' bzw. $N_4=36$ Teilmustern 27g' sind entsprechend der in Figur 12 dargestellten Ausführungsform aufgebaut.

40 Die Stunden werden abgelesen, indem ein Schnittpunkt 55g' zwischen einem Teilmuster 29g' und einem Teilmuster 33g' gesucht wird. Im dargestellten Beispiel in

Figur 13a ist dieser Schnittpunkt zwischen den Markierungen 52g' "7" und "8". Somit werden sieben ganze Stunden angezeigt.

Die Ablesung der Minuten entspricht der mit Bezug auf Figur 12 beschriebenen Ablesung der Minuten. In dem in Figur 13a dargestellten Ausführungsbeispiel wird demnach die Uhrzeit sieben Uhr und 38 Minuten angezeigt.

Figur 14 zeigt eine Uhr 41g", welche eine weitere Abwandlung der in Figur 12 dargestellten Uhr 41g ist: Es ist wiederum eine Kombination der in Figur 12 dargestellten zusätzlichen Anzeigemustern 21g, 22g, allerdings diesmal für die Darstellung der Stunden, mit einer der in Figur 7 dargestellten entsprechenden Ausführungsform für die Darstellung der Minuten. Gleiche Komponenten tragen hierbei gleiche Bezugszahlen.

Zur Darstellung der Minuten umfasst das Anzeigemuster 23g" in Figur 14b $N_1=12$ identische Teilmuster 29g", welche entlang einer Umfangsrichtung 24g" bezüglich der Drehachse 51g" periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Die Teilmuster 29g" sind jeweils entlang von Geraden 31g" angeordnet, welche durch die Drehachse 51g" verlaufen. Jedes Teilmuster 29g" weist fünf Unter-Teilmuster 37g" auf.

Das Anzeigemuster 25g" in Figur 14c umfasst $N_2=11$ identische Teilmuster 33g", welche entlang einer Umfangsrichtung 24g" bezüglich der Drehachse 51g" periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Auch die Teilmuster 33g" sind entlang von Geraden 35g" angeordnet, welche sich wiederum unter einem Winkel β von weniger als 90° zur Umfangsrichtung erstrecken und damit die Drehachse 51g" auch nicht schneiden. Ebenso weist jedes Teilmuster 33g" fünf Unter-Teilmuster 38g" auf, die den Unter-Teilmustern 37g" der Teilmuster 29g" entsprechen.

Zur Darstellung der Stunden sind die zusätzlichen Anzeigemuster 21g", 22g" jeweils mit Teilmustern 26g" bzw. 27g" entsprechend der in Figur 12 dargestellten Ausführungsform aufgebaut, jedoch mit dem Unterschied, daß die Anzahl N3 der Teilmuster 26g" 12 beträgt, und die Anzahl N4 der Teilmuster 27g" 11 beträgt.

Das zusätzliche Anzeigemuster 22g" ist auf einer Scheibe 14g" aufgebracht, welche von der Scheibe 15g" entkoppelt ist, aber um dieselbe Achse 51g" angetrieben wird. Hierbei dreht sich die Scheibe 14g" mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von $(360^\circ/11*12)$ pro Stunde (ca. $2,72^\circ/h$) entgegen dem Uhrzeigersinn relativ zu dem

Anzeigmuster 21g", wobei die Scheibe 13g" mit den Anzeigmustern 21g" (für die Stunden) und 23g" (für die Minuten, siehe unten) relativ zum Gehäuse 43g" ruht.

Die Stunden werden abgelesen, indem diejenigen beiden Teilmuster 26g" und 27g" gesucht werden, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen oder überlappen, d.h. übereinstimmen. Die Position dieser beiden Teilmuster 26g" und 27g" gibt dann die Stunden an. Im dargestellten Beispiel in Figur 14a werden so neun Stunden angezeigt.

Die Scheibe 15g" mit dem aufgebrachten Anzeigmuster 25g" dreht sich um die Achse 51g" mit einer gleichförmigen Geschwindigkeit von $360^\circ/11$ pro Stunde (ca. $32,72^\circ/h$) entgegen dem Uhrzeigersinn relativ zum Anzeigmuster 23g".

Die Ablesung der Minuten ist ähnlich der mit Bezug auf Figur 7 beschriebenen Ableseweise für die Minuten bzw. der oben beschriebenen Ableseweise für die Stunden: Es werden hier die beiden Unter-Teilmuster 37g" und 38g" gesucht, welche die gleiche Beschaffenheit (Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur etc.) aufweisen und sich am ehesten mehr oder weniger genau gegenüberstehen oder überlappen, d.h. übereinstimmen. In dem in Figur 14a dargestellten Ausführungsbeispiel wird demnach die Uhrzeit neun Uhr und 7 Minuten angezeigt.

Figur 15 stellt eine weitere, der Figur 9 im wesentlichen Aufbau entsprechende Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41h dar. Für gleiche Komponenten werden gleiche Bezugszeichen verwendet.

Das Anzeigmuster 23h in Figur 15b umfasst $N_1=12$ identische Teilmuster 29h, welche entlang einer Umfangsrichtung 24h bezüglich der Drehachse 51h periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29h 30° .

Das Anzeigmuster 25h in Figur 15c umfasst $N_2=12$ identische Teilmuster 33h, welche innerhalb eines Teilumfangs $L_2=330^\circ$ periodisch angeordnet sind und damit einen Abstand in Umfangsrichtung 24h voneinander von $27,5^\circ$ aufweisen.

Der Übersichtlichkeit halber ist in den Figuren 15b und 15c jeweils nur ein Sektor bzw. Teilmuster 33h, 29h dargestellt.

Das Anzeigmuster 25h ist ergänzt durch einen Bereich 53h, welcher innerhalb eines Teilumfangsbereichs 54h angeordnet ist, der ausserhalb des Teilumfangs L_2 liegt, in

welchem das Anzeigmuster 25h mit seinen Teilmustern 33h angeordnet ist. Der Bereich 53h dient als Stundenzeiger der Uhr 41h.

Die Teilmuster 29h sind in Umfangsrichtung 24h in fünf Unter-Teilmuster 37h unterteilt, wobei die Unter-Teilmuster 37h wiederum in zur Achse 51h konzentrischen Kreisbahnsegmenten 39h mit unterschiedlichen Radien R1, R2, R3 usw. unterteilt sind. Die Unter-Teilmuster 37h auf einem Kreisbahnsegment 39h unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, d.h. Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur, Transparenz etc., voneinander, wobei jeweils 2 Unter-Teilmuster 37h identisch sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 15b sind diese 2 Unter-Teilmuster 37h transparent ausgeführt, um die darunter liegenden Unter-Teilmuster 38h wahrnehmen zu können. Die übrigen 3 Unter-Teilmuster 37h desselben Kreisbahnsegmentes 39h sind ebenfalls identisch, aber von den anderen 2 Unter-Teilmustern 37h verschieden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 15b sind diese 3 Unter-Teilmuster 37h durch schwarze Färbung gekennzeichnet.

Die Teilmuster 33h sind in Umfangsrichtung 24h in fünf Unter-Teilmuster 38h unterteilt, wobei die Unter-Teilmuster 38h wiederum in zur Achse 51h konzentrischen Kreisbahnsegmenten 40h mit unterschiedlichen Radien R1, R2, R3 usw. unterteilt sind. Die Unter-Teilmuster 38h auf einem Kreisbahnsegment 40h unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Beschaffenheit, d.h. Helligkeit, Farbton, Farbsättigung, Textur, Transparenz etc., voneinander, wobei jeweils 2 Unter-Teilmuster 38h identisch sind. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 15b sind diese 2 Unter-Teilmuster 37h mit schwarzer Färbung dargestellt. Die übrigen 3 Unter-Teilmuster 38h desselben Kreisbahnsegmentes 40h sind ebenfalls identisch, aber von den anderen 2 Unter-Teilmustern 38h verschieden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 15c sind diese 3 Unter-Teilmuster 38h mit Schraffur dargestellt.

Es gelten ausserdem folgende Bedingungen:

- Die Radien R1, R2 etc. der Kreisbahnsegmente 39h sind gleich den Radien R1, R2 etc. der Kreisbahnsegmente 40h.
- Die drei identischen Unter-Teilmuster 37h eines Kreisbahnsegmentes 39h mit Radius R1 sind hinsichtlich ihrer Beschaffenheit identisch mit den zwei identischen Unter-Teilmustern 38h eines Kreisbahnsegmentes 40h mit demselben Radius R1.
- Die Unter-Teilmuster 37h des äussersten Kreisbahnsegmentes 39h mit Radius R1 sind gegenüber den Unter-Teilmustern 38h des äussersten Kreisbahnsegmentes

40h mit Radius R1 hinsichtlich ihrer Beschaffenheit komplementär in Umfangsrichtung 24h angeordnet.

5 - Die Unter-Teilmuster 37h der Kreisbahnsegmente 39h sind gegenüber Unter-Teilmustern 37h benachbarter Kreisbahnsegmente 39h zyklisch vertauscht. Ebenso sind die Unter-Teilmuster 38h der Kreisbahnsegmente 40h gegenüber Unter-Teilmustern 38h benachbarter Kreisbahnsegmente 40h zyklisch vertauscht.

10 Die Ableseweise der in Figur 15a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird der Bereich 53h lokalisiert und aus dessen Orientierung bezüglich der Drehachse 51h auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel überstreicht der Bereich 53h die 6 Uhr-Linie, d.h. es werden 6 volle Stunden angezeigt.

15 Als Ableseregel für die Minuten gilt nun folgendes: Es wird der Bereich gesucht, in welchem die Unter-Teilmuster 37h der Teilmuster 29h so mit den Unter-Teilmustern 38h der Teilmuster 33h entlang einer Linie 59h, welche die Achse 51h schneidet, zur Deckung kommen, dass nur Unter-Teilmuster 37h, 38h mit derselben Beschaffenheit wahrnehmbar sind. Der Winkel zwischen dieser Linie 59h und einer ebenfalls durch die Achse 51c verlaufenden Linie 61h, welche gerade vom Bereich 53h überstrichen wird 20 und welche entsprechend den Stundenmarkierungen einer herkömmlichen Analoguhr angeordnet wäre, entspricht den verstrichenen Minuten einer Stunde. Auf das in Figur 15a dargestellte Ausführungsbeispiel bezogen bedeutet dies: Der Bereich 53h überstreicht gerade die Linie 61h, welche die "6 Uhr"- oder "30 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr repräsentiert; entlang der Linie 59h kommen Unter- 25 Teilmuster 37h, 38h mit derselben Beschaffenheit (in diesem Fall schwarze Farbe) zur Deckung, wobei die Position der Linie 59h bezüglich der Achse 51h in etwa der "50 Minuten"-Markierung einer herkömmlichen Analoguhr entspricht. Der Winkel zwischen der Linie 61h und der Linie 59h beträgt etwa 120°, d.h. in Anlehnung an eine herkömmliche Analoguhr sind 20 Minuten verstrichen, da 6° einer Minute entsprechen. 30 In Figur 15a wird demnach die Uhrzeit 6 Stunden und 20 Minuten dargestellt.

35 Es können auch mehrere, d.h. mehr als zwei, Unter-Teilmuster 37h und 38h der jeweiligen Teilmuster 29h und 33h voneinander verschieden sein. Dabei muss jedoch immer die obige Bedingung gelten, dass die Unter-Teilmuster benachbarter Kreisbahnsegmente zyklisch vertauscht sind.

Im Fall mehrerer, d.h. mehr als zwei, Unter-Teilmuster 37h und 38h der jeweiligen Teilmuster 29h und 33h können die Anzeigmuster 23h und 25h auch verteilt auf wenigstens zwei Anzeigeebenen angeordnet sein, wobei dann die Anzeigeebenen

eines Anzeigmuster jeweils zwischen den Anzeigeebenen des anderen Anzeigmusters in rotierbarer Weise angeordnet sind.

5 Figur 16 stellt eine weitere, der Figur 9 im wesentlichen Aufbau entsprechende Ausführungsform für eine Anzeige für eine Uhr 41j dar. Für gleiche Komponenten werden gleiche Bezugszeichen verwendet.

10 Ein erstes Anzeigmuster 23j in Figur 16b umfasst $N_1=11$ identische Teilmuster 29j, welche entlang einer Umfangsrichtung 24j bezüglich der Drehachse 51j periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_1=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 29j etwa $32,72^\circ$.

15 Ein zweites Anzeigmuster 25j in Figur 16c umfasst $N_2=12$ identische Teilmuster 33j, welche entlang einer Umfangsrichtung 24j bezüglich der Drehachse 51j periodisch verteilt über einen Umfangswinkel $L_2=360^\circ$, d.h. dem vollen Kreisumfang, angeordnet sind. Entsprechend beträgt ein Umfangsabstand zwischen einander benachbarten Teilmustern 33j 30° .

20 Die Scheibe 15j trägt eine Markierung 53j, welche als Stundenzeiger der Uhr 41j dient.

Ein jedes Teilmuster 29j des Anzeigmusters 23j zeigt jeweils ein Grundmuster 63j, welches in allen Teilmustern 29j gleich ist.

25 Ebenso zeigt ein jedes Teilmuster 33j des Anzeigmusters 25j jeweils ein Grundmuster 65j, welches in allen Teilmustern 33j gleich ist, und durch Abwandeln des Grundmusters 63j erzeugt worden ist.

30 Anhand von Figur 17 wird das Verfahren zur Erzeugung der abgewandelten Grundmuster 65j anhand eines einzelnen beispielhaften Grundmusters 63j erläutert:

Ein Teilmuster 29j mit einem Grundmuster 63j wird in einer bevorzugten Ausführungsform in fünf gleiche Unter-Teilmuster 38j zerlegt, z.B. durch Zerschneiden (siehe 1. Schritt in Figur 17). Es sind auch Zerlegungen in weniger als fünf bzw. mehr als fünf Unter-Teilmuster 38j denkbar. Da ein jedes Teilmuster 29j in Umfangsrichtung 24j einen Winkel von etwa $32,72^\circ$ überdeckt, überstreichen die fünf erzeugten Unter-Teilmuster 38j jeweils einen Winkel von etwa $6,54^\circ$.

40 In einem zweiten Schritt werden die fünf Unter-Teilmuster 38j jeweils auf einen Winkel von 6° in Umfangsrichtung 24j reduziert, z.B. durch Beschneiden.

Danach werden die fünf Unter-Teilmuster im dritten Schritt in Figur 17 wieder zusammengefügt, so daß ein Teilmuster 33j entsteht, welches fünf Unter-Teilmuster 69j umfasst, und in Umfangsrichtung 24j einen Winkel von 30° überdeckt und welches ein Grundmuster 65j aufweist, welches ein abgewandeltes Grundmuster des Grundmusters 63j darstellt.

In einem vierten Schritt wird das Grundmuster 65j so modifiziert, dass es eine Vielzahl von transparenten Bereichen aufweist, welche zwischen verbleibenden nicht-transparenten Bereichen angeordnet sind. Die nicht-transparenten Bereiche sind in Figur 17 ringförmig geschlossene mit Abstand voneinander angeordnete Bereiche, die das Muster tragen. Zwischen den das Muster tragenden Bereichen ist die Scheibe 15j transparent und erlaubt den Durchblick auf die darunter liegende Scheibe 13j, welche die Teilmuster 29j trägt. Wird ein solchermaßen modifiziertes Grundmuster 65j deckungsgleich auf ein nicht-modifiziertes Grundmuster 63j gelegt, so gibt das modifizierte Grundmuster 65j mit den transparenten Bereichen den Blick auf das nicht-modifizierte Grundmuster 63j teilweise frei, wobei die nicht-transparenten Bereiche des modifizierten Grundmusters zusammen mit dem darunterliegenden nicht-modifizierten Grundmuster einen optischen Eindruck ergeben, welcher im wesentlichen gleich dem des ungestörten Grundmusters 63j ist.

Das oben beschriebene Verfahren muss für jedes Teilmuster 33j des Anzeigmusters 25j angewendet werden, so dass das Anzeigmuster 25j, welches in Figur 13c dargestellt ist, entsteht.

Es sind auch weitere Verfahren zur Erzeugung eines ersten und zweiten Anzeigmusters mit einem Grundmuster bzw. abgewandelten Grundmusters vorstellbar, wobei die Reduktion der Länge eines Grundmusters 63j in Erstreckungsrichtung 24j z.B. auch durch Stauchung des Grundmusters 63j in Erstreckungsrichtung 24j erzeugt werden kann.

Die Scheibe 15j mit dem Anzeigmuster 25j ist nun über der Scheibe 13j mit dem Anzeigmuster 23j angeordnet, so dass das obere der beiden Anzeigmuster den Blick durch die Vielzahl von transparenten Bereichen auf das untere der beiden Anzeigmuster teilweise freigibt, wie dies in Figur 13a gezeigt ist.

Die Ableseweise der in Figur 13a dargestellten Uhr ist wie folgt: zunächst wird die Markierung 53j lokalisiert und aus deren Orientierung bezüglich der Drehachse 51j auf die volle Stunde geschlossen. In dem dargestellten Beispiel ist es somit ein Uhr.

Als Ableseregel für die Minuten gilt folgendes: Es wird in Drehrichtung, also im Uhrzeigersinn, dasjenige Unter-Teilmuster 38j, welches Teil eines Grundmusters 63j ist, gesucht, welches bei Betrachtung durch ein Unter-Teilmuster 69j, welches Teil eines Grundmusters 65j ist, hindurch am ehesten den Eindruck einer einheitlichen und ungestörten Abbildung vermittelt. Die Position dieses Unter-Teilmusters 69j zeigt dann ähnlich dem Minutenzeiger einer herkömmlichen Analoguhr die Minuten an.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel in Figur 13a wird somit die Uhrzeit 1 Uhr und etwa 11 Minuten angezeigt.

Die vorangehend anhand einer Uhr erläuterten Ausführungsformen der Stellungsanzeige können auch auf andere Anwendungen übertragen werden, wie beispielsweise das Anzeigen physikalischer Größen wie Zeit, Geschwindigkeit, Inhalt eines Behältnisses, Höhe, Druck, Temperatur, oder das Anzeigen nicht unmittelbar physikalischer Größen, wie etwa Sternzeichen und Aszendenten, Kassenstände, Börsenkurse usw.

Insbesondere können hierbei die Zahlen N1 und N2 von den Werten 3, 4, 5, 6, 11, 12, 23, 24 bzw. 25 auf andere für die Zwecke der Anzeige geeignete Werte abgewandelt werden. Ebenso kann auch die Zahl der Unter-Teilmuster auf geeignete Weise an die jeweilige Anwendung angepasst werden.

Ferner können selbstverständlich für die Teilmuster und Unter-Teilmuster Motive eingesetzt werden, die von den vorangehend erläuterten Motiven abweichen.

Patentansprüche

5

1. Stellungsanzeige zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten (13,15), wobei an einer ersten der beiden Komponenten (13,15) ein erstes Anzeigmuster fest angebracht ist und an einer zweiten der beiden Komponenten (13,15) ein zweites Anzeigmuster fest angebracht ist,

10

wobei das erste Anzeigmuster sich in einer Erstreckungsrichtung (24) über eine erste Länge L_1 erstreckt und aus einer Anzahl N_1 sich in Erstreckungsrichtung (24) periodisch wiederholender im wesentlichen identischer erster Teilmuster (29,33) zusammengesetzt ist,

15

wobei das zweite Anzeigmuster sich entlang der Erstreckungsrichtung (24) über eine zweite Länge L_2 erstreckt und aus einer Anzahl N_2 sich in Erstreckungsrichtung (24) periodisch wiederholender im wesentlichen identischer zweiter Teilmuster (29, 33) zusammengesetzt ist,

20

wobei gilt:

25

$$L_2 = L_1 * (1 \pm 1/N_1) \quad \text{und} \quad N_2 = N_1/n$$

oder

$$L_2 = L_1 \quad \text{und} \quad N_2 = N_1/n \pm 1,$$

30

dadurch gekennzeichnet, daß

35

die ersten oder/und die zweiten Teilmuster (29,33) weitere Anzeigemeerkmale (37,38) umfassen, so daß diese eine Ablesung der Relativstellung mit einer höheren Genauigkeit ermöglichen, als es einer Genauigkeit einer Nonius-Skala mit einer $(N_1/n)-1$ zu N_1/n -Teilung entspricht.

40

2. Stellungsanzeige nach Anspruch 1, wobei das erste Teilmuster eine entlang einer quer zur Erstreckungsrichtung (24) verlaufenden ersten Linie (31) sich erstreckende Gestalt aufweist, das zweite Teilmuster eine entlang einer quer zur Erstreckungsrichtung (24) verlaufenden zweiten Linie (35) sich erstreckende Gestalt aufweist und wobei die erste und die zweite Linie (31,35) mit unterschiedlichen Winkeln zur Erstreckungsrichtung (24) orientiert sind.

3. Stellungsanzeige nach Anspruch 2, wobei die erste Linie (31a) des ersten Teilmusters orthogonal zur Erstreckungsrichtung (24a) verläuft, und die zweite Linie (35a) des zweiten Teilmusters orthogonal zur ersten Linie (31a) verläuft.
- 5
4. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Gestalt des ersten oder/und zweiten Teilmusters (29,33) aus mehreren im wesentlichen voneinander separierten Unter-Teilmustern (37,38) zusammengesetzt ist.
- 10
5. Stellungsanzeige nach Anspruch 4, wobei die Unter-Teilmuster (37a,38a;37b,38b) jeweils wenigstens einen transparenten Bereich umfassen, der in einer im wesentlichen nicht transparenten Umgebung vorgesehen ist.
- 15
6. Stellungsanzeige nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Zahl der mehreren voneinander separierten Unter-Teilmuster (37,38) größer als fünf ist.
- 20
7. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Gestalt des ersten oder/und zweiten Teilmusters (29,33) eine im wesentlichen zusammenhängende Gestalt aus höchstens vier voneinander separierten Unter-Teilmustern (37,38) ist.
8. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die erste und die zweite Linie (31,35) jeweils geradlinig sind.
- 25
9. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die beiden Komponenten (13,15) relativ zueinander um eine Drehachse (51) verdrehbar sind.
- 30
10. Stellungsanzeige nach Anspruch 9, wobei gilt: $N_1 = N_2 = 12$.
11. Stellungsanzeige nach Anspruch 9 oder 10, wobei ein jedes Teilmuster (29,33;29a,33a;29b,33b) fünf mit Abstand in Radialrichtung bezüglich der Drehachse (51; 51b) voneinander angeordnete Unter-Teilmuster (37,38; 37a,38a;37b,38b) umfaßt.
- 35
12. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die erste und die zweite Linie (31c,35c) jeweils als Spiralen um die Drehachse (51c) ausgebildet sind.
- 40
13. Stellungsanzeige nach Anspruch 12, wobei die erste oder/und die zweite Linie (31c,35c) als logarithmische Spirale mit mehreren Windungen ausgebildet ist.

14. Stellungsanzeige nach Anspruch 1, wobei die beiden Teilmuster (29d,33d; 29e,33e; 29f,33f; 29g,33g; 29h,33h; 29j,33j) jeweils aus mehreren Unter-Teilmustern (37d,38d; 37e,38e; 37f,38f; 37g,38g; 37h,38h; 37j,38j) zusammengesetzt sind, wobei die Unter-Teilmuster (37d,38d; 37e,38e; 37f,38f; 37g,38g; 37h,38h; 37j,38j) in Erstreckungsrichtung (24d; 24e; 24f; 24g; 24h; 24j) nebeneinander angeordnet und paarweise voneinander verschieden sind.
5
15. Stellungsanzeige nach Anspruch 1 bis 14, wobei einem jeden Unter-Teilmuster (37,38) des ersten Anzeigmusters ein Unter-Teilmuster (37,38) des zweiten Anzeigmusters zugeordnet ist, wobei die Unter-Teilmuster (37,38) derart angeordnet sind, daß bei einer jeden Verlagerungsstellung der beiden Komponenten (13,15) relativ zueinander ein Ort derart existiert, daß in einer Umgebung dieses Ortes wenigstens ein Paar einander zugeordneter Unter-Teilmuster (37,38) des ersten und des zweiten Anzeigmusters einander benachbart oder/und überlappend angeordnet sind.
10
16. Stellungsanzeige nach Anspruch 15, wobei die beiden Teilmuster (29,33) einander überlappen und derart ausgebildet sind, daß der Zahl der Unter-Teilmuster (37,38) entsprechende Relativstellungen existieren, bei denen die Überlappung eines Paares von einander zugeordneten Unter-Teilmustern (37,38) eine geringere Variation seiner Helligkeit oder/und seines Farbtons oder/und seiner Farbsättigung oder/und seiner Textur in Erstreckungsrichtung (24) aufweist als Überlappungen anderer Paare von Unter-Teilmustern (37,38).
15
17. Stellungsanzeige nach Anspruch 15 oder 16, wobei die beiden Komponenten (13,15) relativ zueinander um eine Drehachse (51) verdrehbar sind.
20
18. Stellungsanzeige nach Anspruch 15, wobei die Unter-Teilmuster (37ff) als sich im wesentlichen radial von der Drehachse (51ff) weg erstreckende Strahlen ausgebildet sind.
25
19. Stellungsanzeige nach Anspruch 17 oder 18, wobei gilt: $N1 = 12$ und $N2 = 13$.
20. Stellungsanzeige nach Anspruch 17 oder 18, wobei gilt: $N1 = 11$ und $N2 = 12$.
30
21. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 13 oder 17 bis 20, ferner umfassend eine Anzahl N3 von an der ersten Komponente mit jeweils gleichem Abstand voneinander um den Umfang verteilt angeordneten ersten Markierungen (26g) und eine Anzahl N4 von an der zweiten Komponente mit jeweils gleichem Abstand voneinander um den Umfang verteilt angeordneten zweiten Markierungen (27g), wobei gilt $N3 = N4 \pm 1$.
35
40

22. Stellungsanzeige nach Anspruch 21, wobei N4 = 60 ist.
23. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 19 bis 22, wobei fünf verschiedene Unter-Teilmuster (37,38) vorgesehen sind.
5
24. Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei eines der beiden Anzeigmuster verteilt auf wenigstens zwei Anzeigeebenen angeordnet ist und wobei das andere der beiden Anzeigmuster zwischen den beiden Ebenen angeordnet ist.
10
25. Meßgerät, insbesondere Uhr, umfassend ein Meßwerk und eine Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 24.
- 15 26. Verwendung der Stellungsanzeige nach einem der Ansprüche 1 bis 24 zum Anzeigen wenigstens einer physikalischen Größe, insbesondere aus folgender Gruppe von Größen, nämlich Zeit, Geschwindigkeit, Inhalt eines Behältnisses, Höhe, Temperatur und Druck.
- 20 27. Verfahren zum Erzeugen eines ersten und eines zweiten Anzeigmusters, insbesondere für eine Stellungsanzeige gemäß Anspruch 14 oder 24, umfassend:

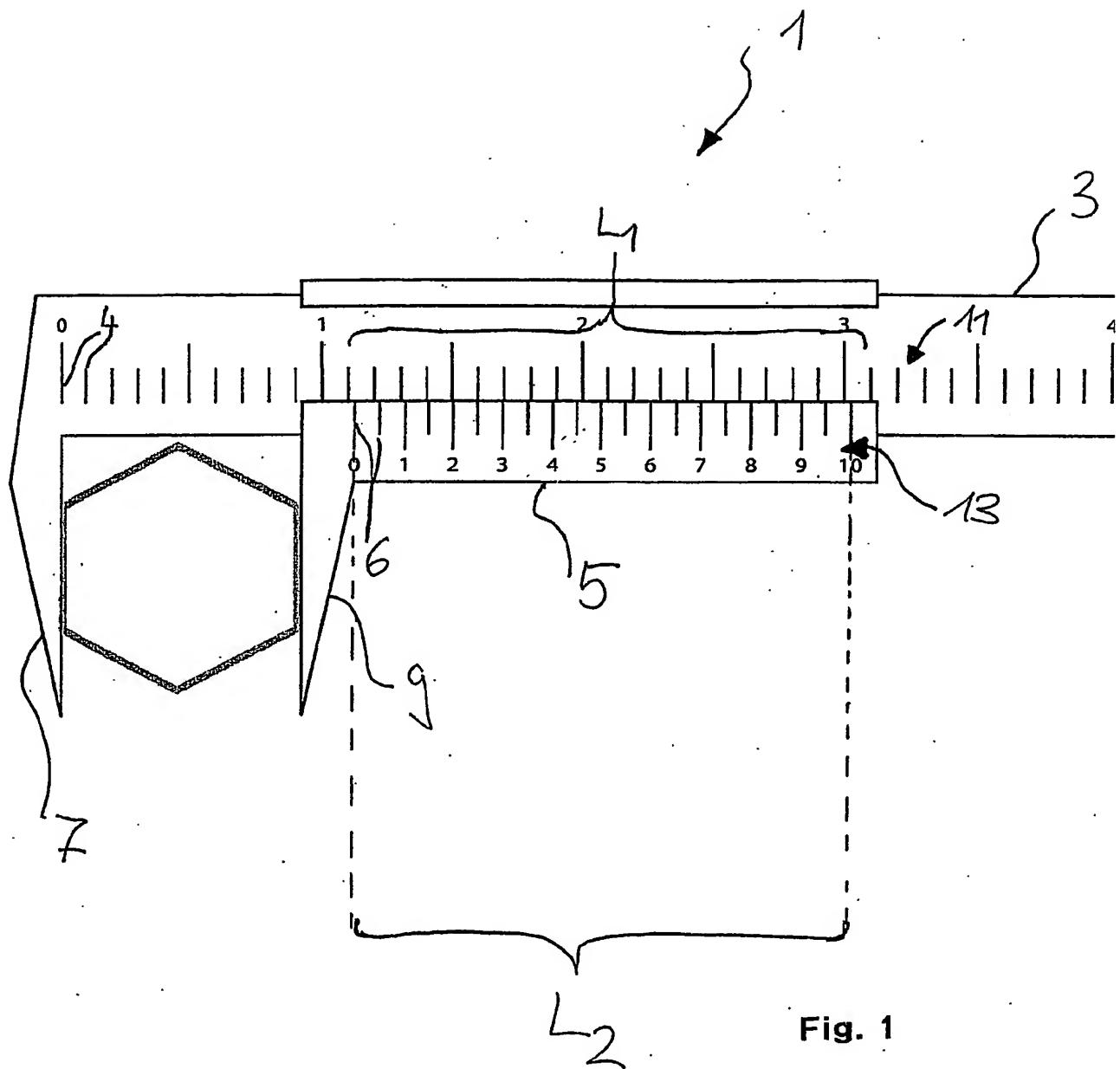
Bereitstellen eines Grundmusters (63j),
25 Abwandeln des Grundmusters (63j), um ein abgewandeltes Grundmuster (65j) zu erzeugen,

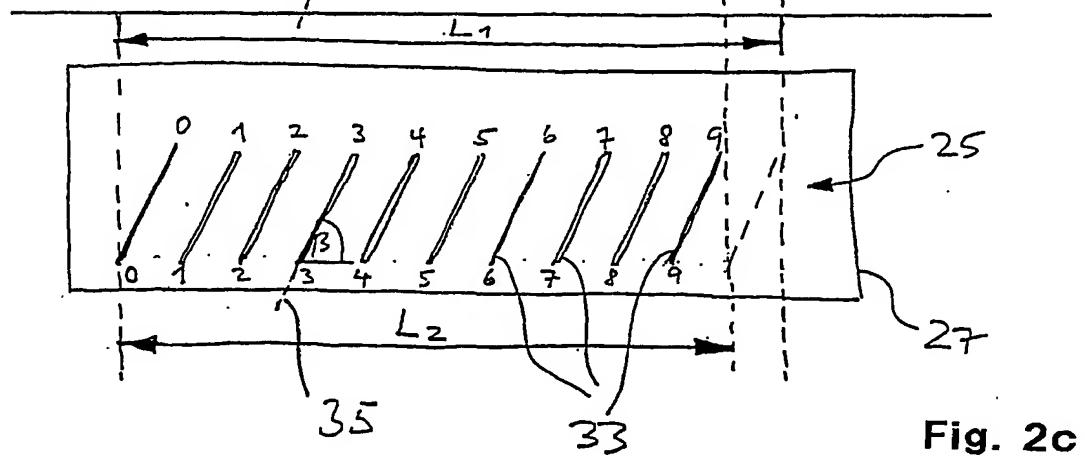
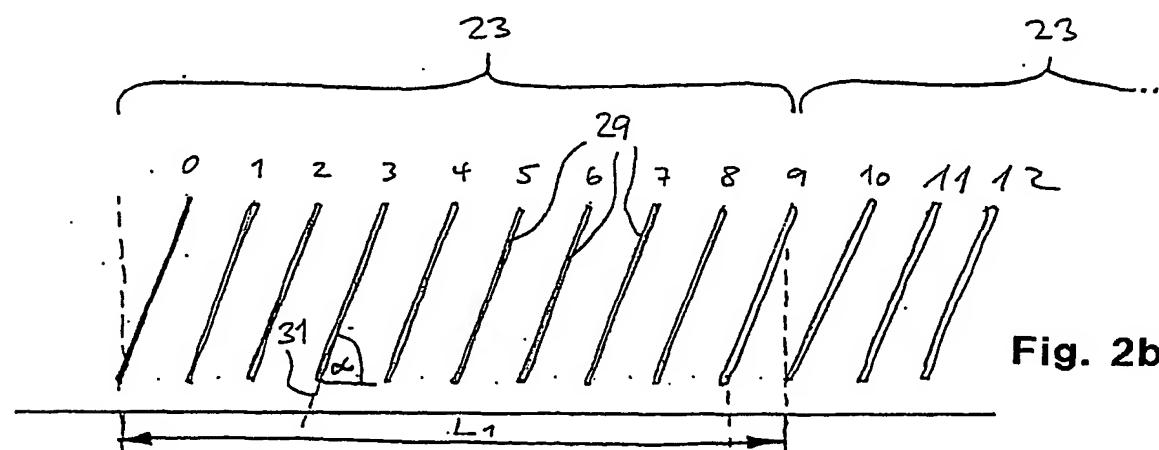
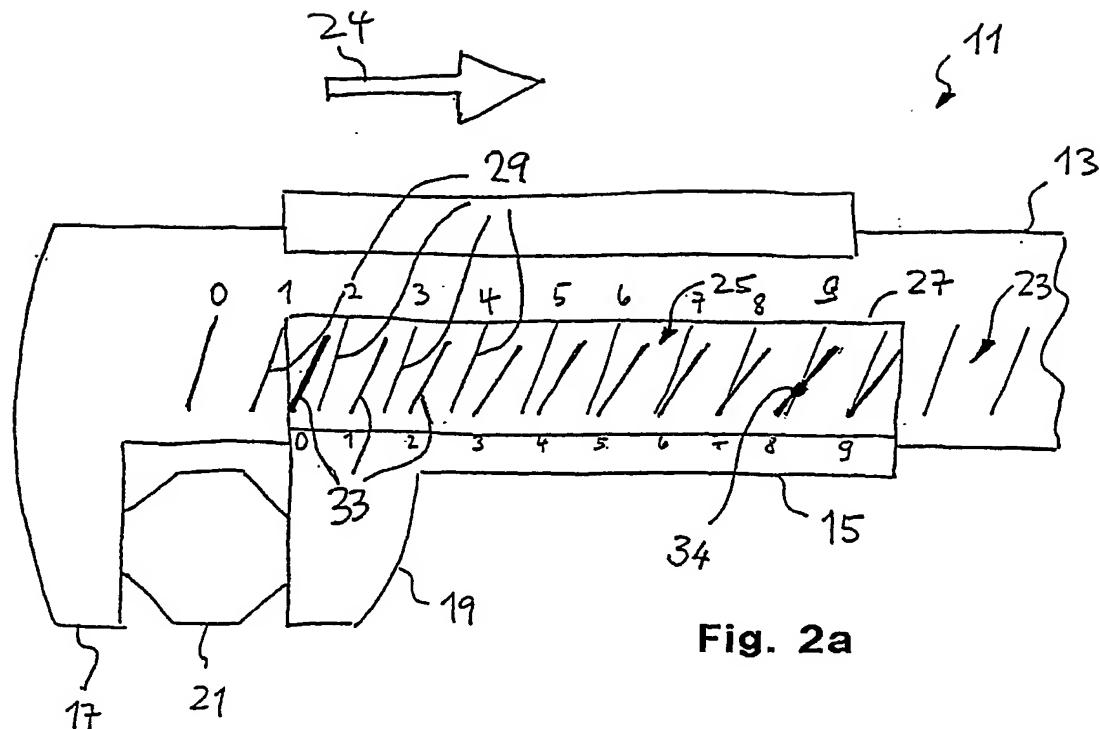
Anordnen mehrerer der Grundmuster (63j) mit einer ersten Periode entlang einer Erstreckungsrichtung (24j) zur Erzeugung des ersten Anzeigmusters,
30

Anordnen mehrerer der abgewandelten Grundmuster (65j) mit einer von der ersten Periode verschiedenen zweiten Periode in der Erstreckungsrichtung (24j) zur Erzeugung des zweiten Anzeigmusters, und

35 Anordnen der beiden Anzeigmuster übereinander, wobei die Grundmuster des oberen der beiden übereinander angeordneten Anzeigmuster jeweils eine Vielzahl von transparenten Bereichen aufweisen, um den Blick auf das untere der beiden Anzeigmuster teilweise freizugeben.
- 40 28. Verfahren nach Anspruch 27, wobei das Abwandeln eine Reduktion einer Länge des Grundmusters (63j) in der Erstreckungsrichtung (24j) umfaßt.

29. Verfahren nach Anspruch 28, wobei die Reduktion ein Beschneiden des Grundmusters (63j) an wenigstens einem seiner Enden in Erstreckungsrichtung (24j) umfaßt.
- 5 30. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, wobei die Reduktion eine Stauchung des Grundmusters (63j) in Erstreckungsrichtung (24j) umfaßt.

**Fig. 1**



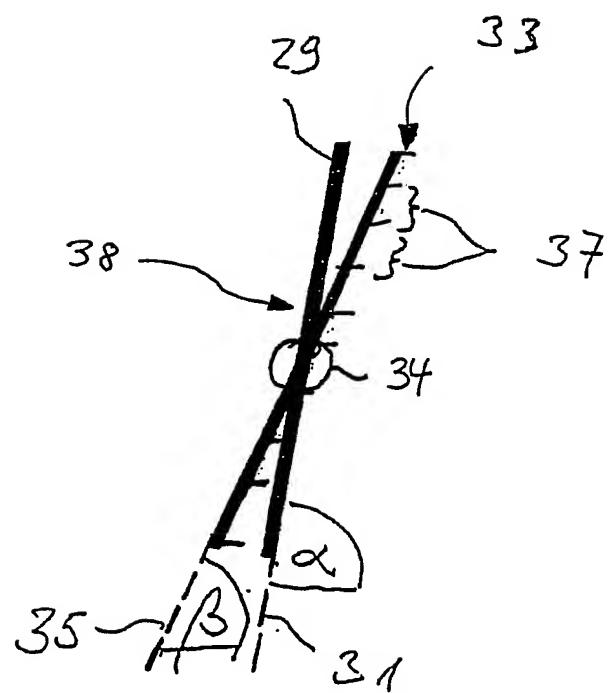
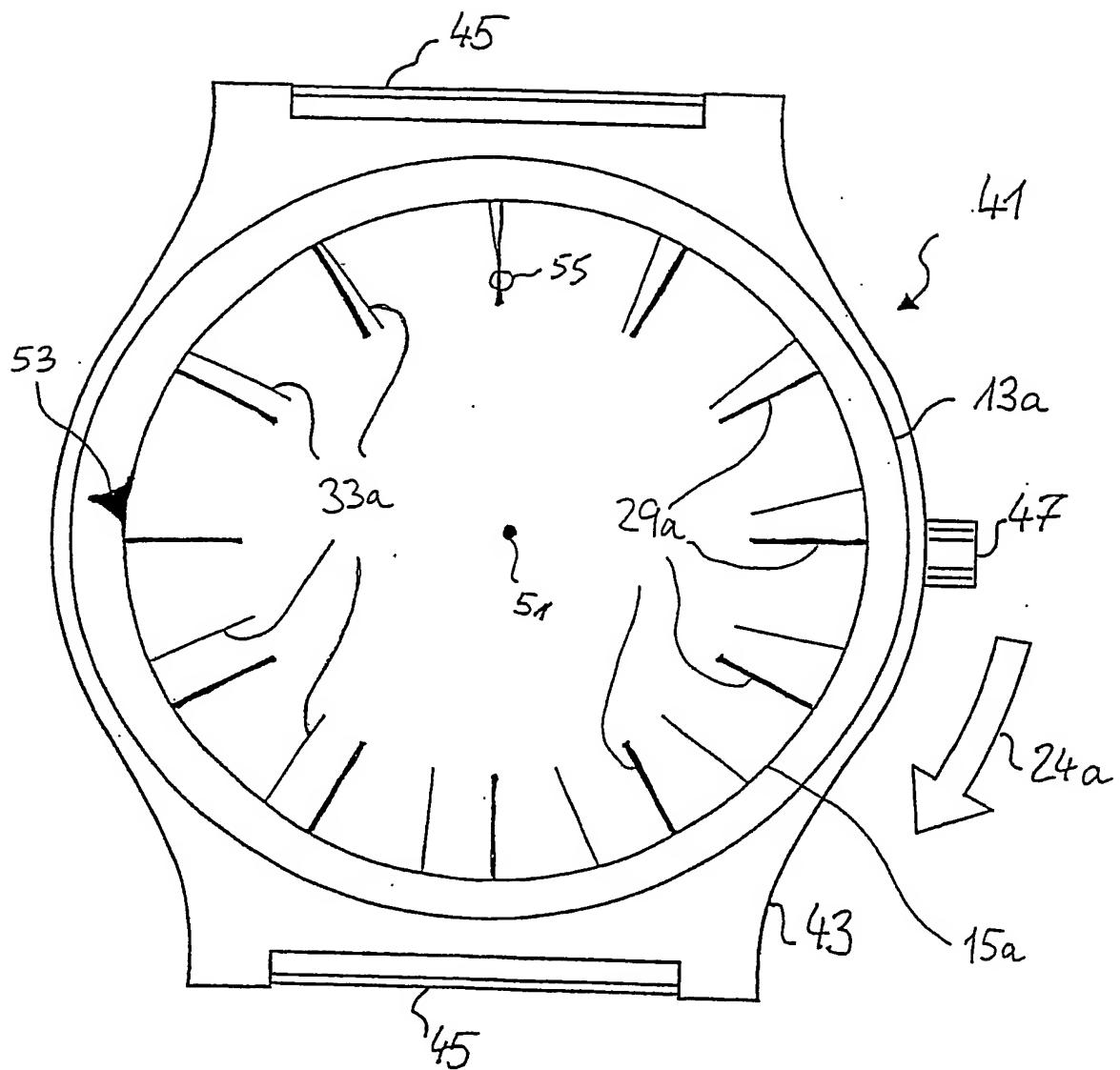


Fig. 3

**Fig. 4a**

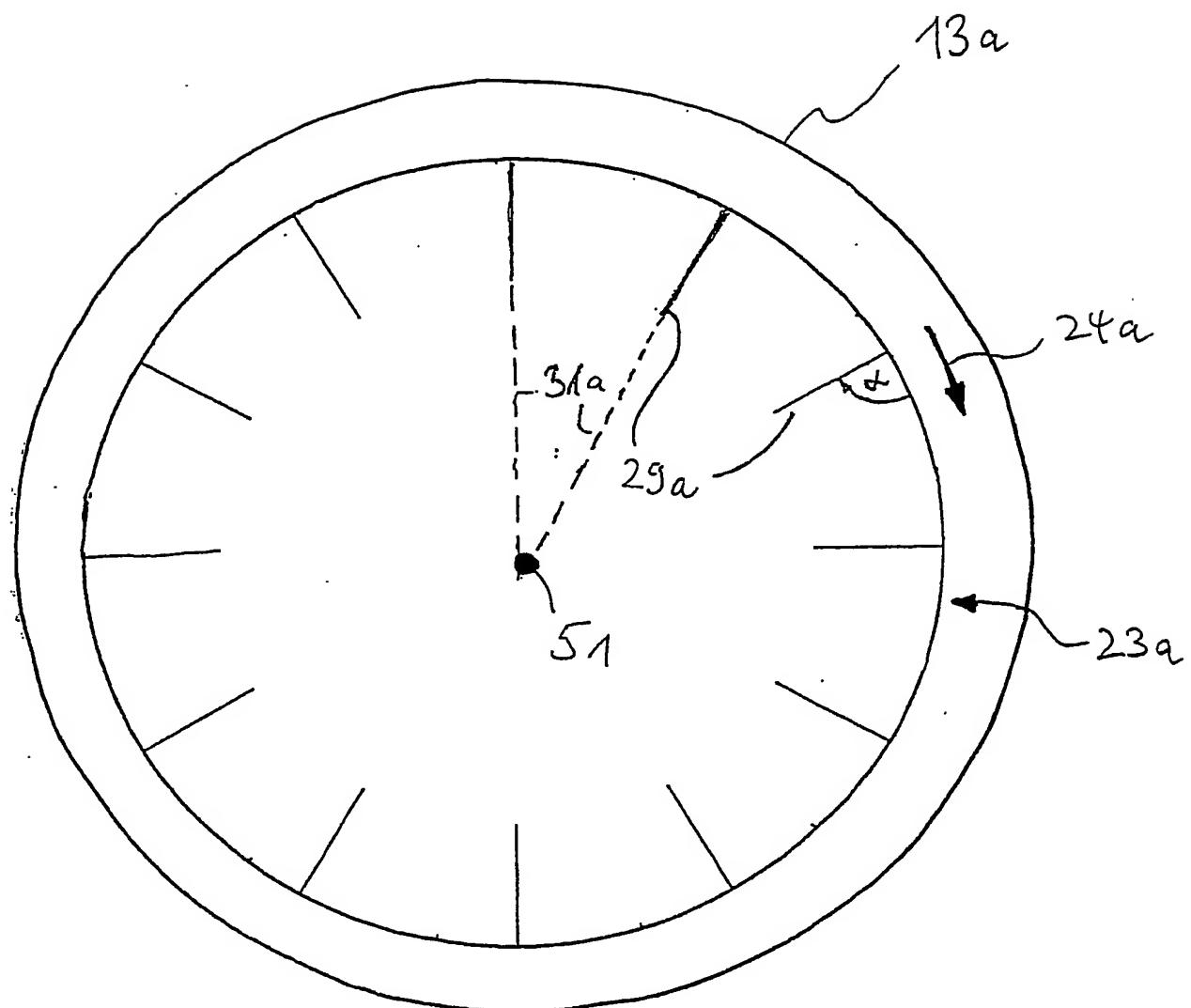


Fig. 4b

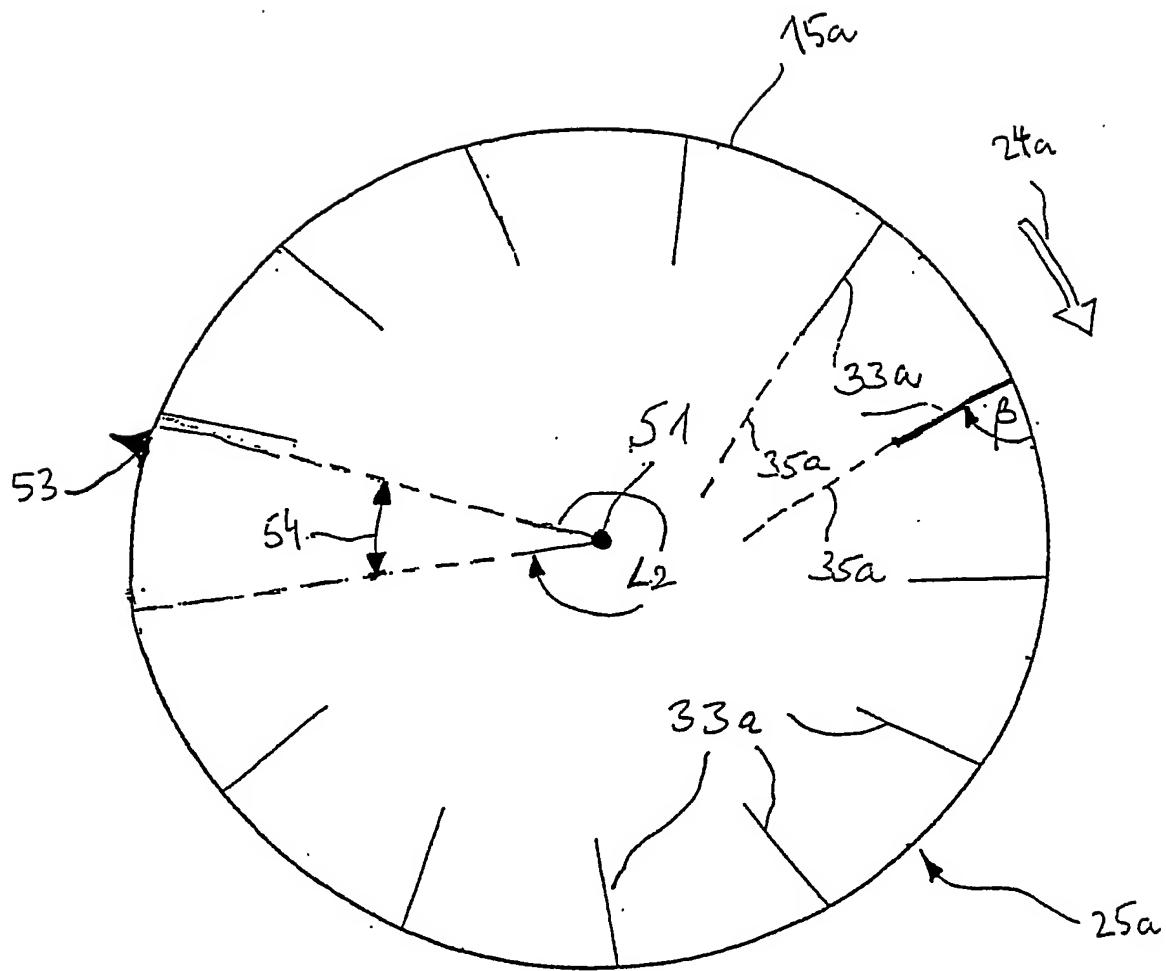
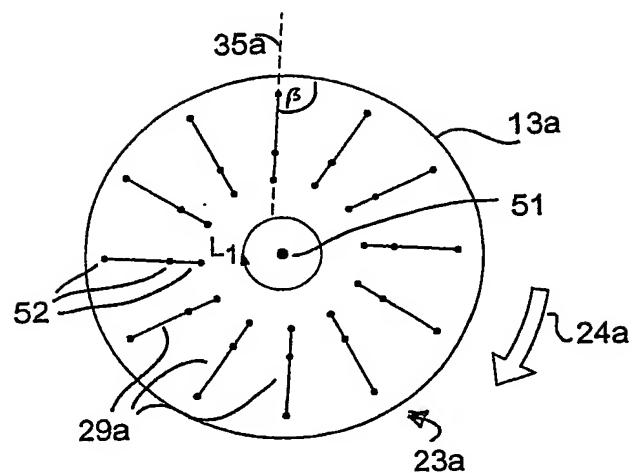
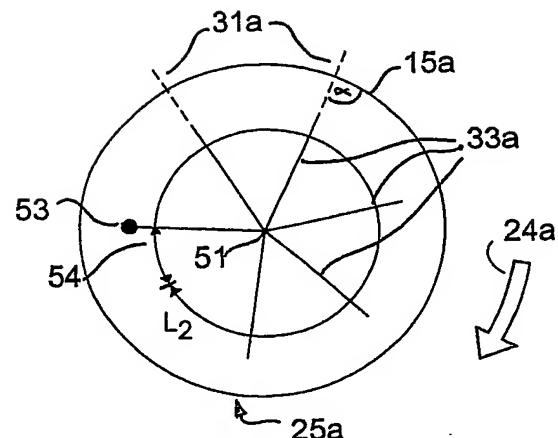
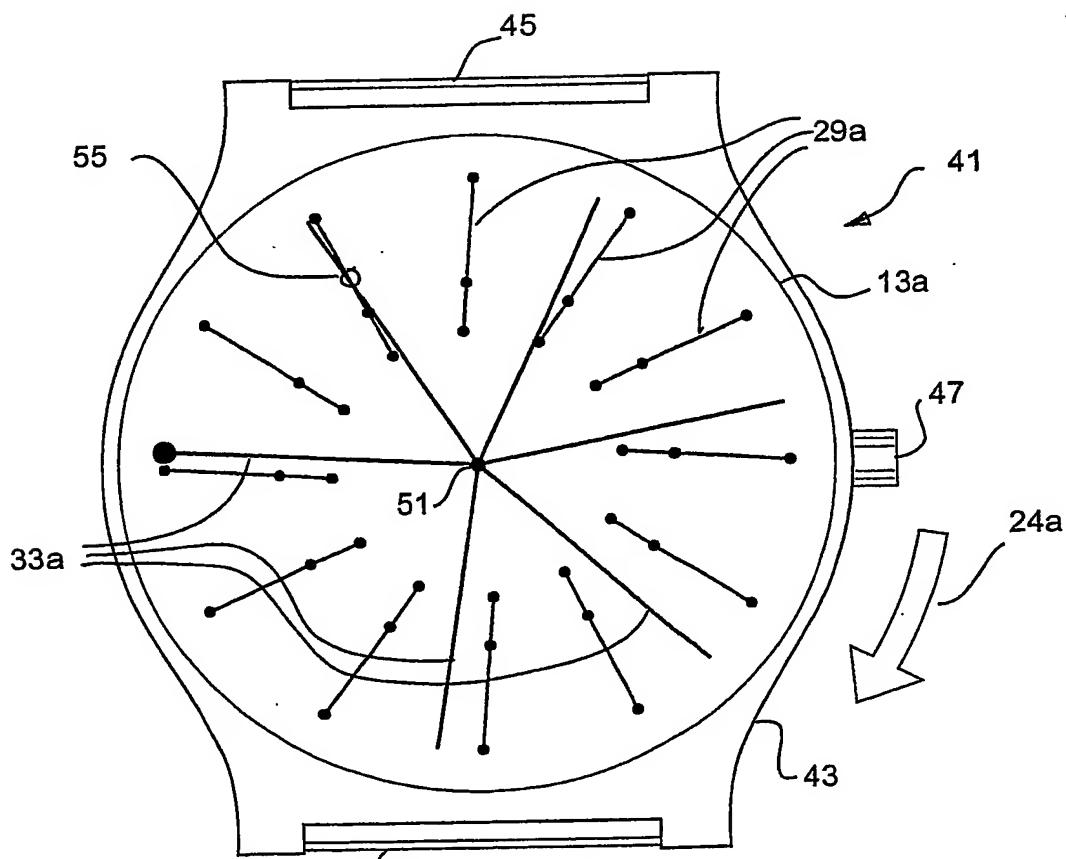


Fig. 4c

**Fig. 5b****Fig. 5c****Fig. 5a**

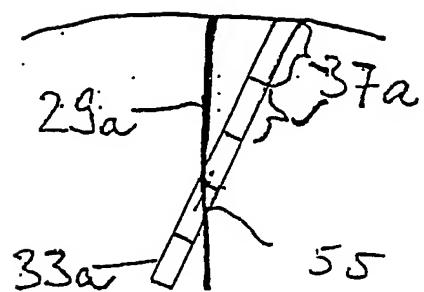


Fig. 6a

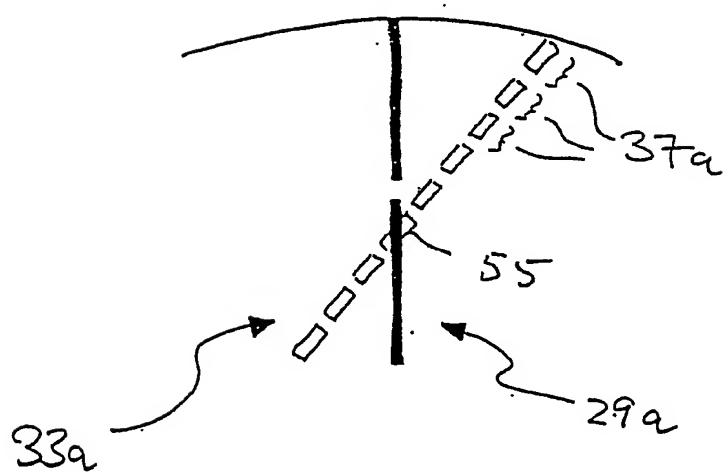


Fig. 6b

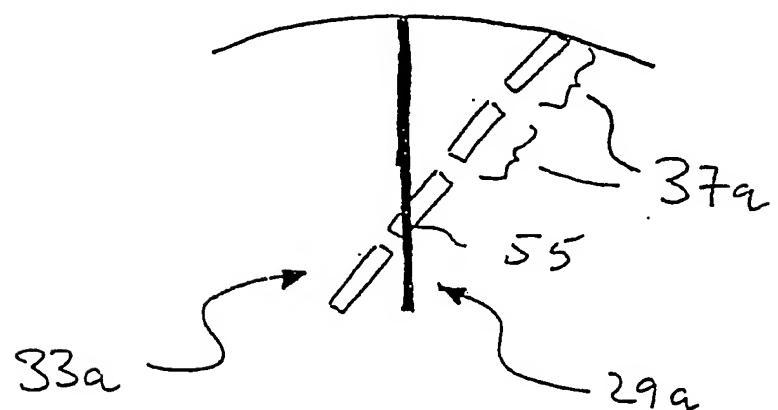


Fig. 6c

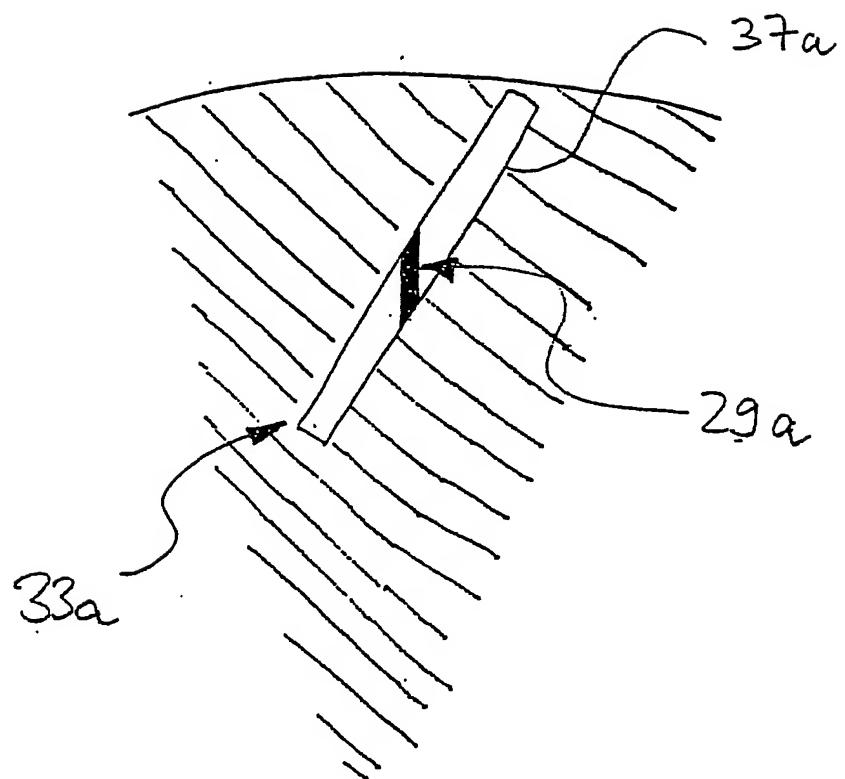


Fig. 6d

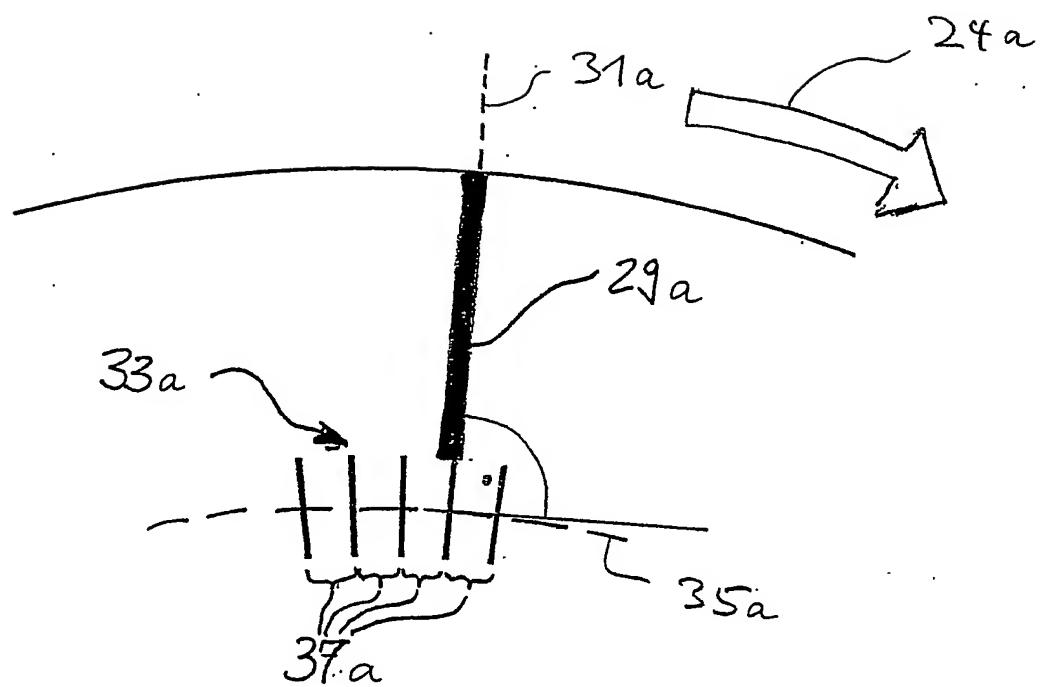


Fig. 6e

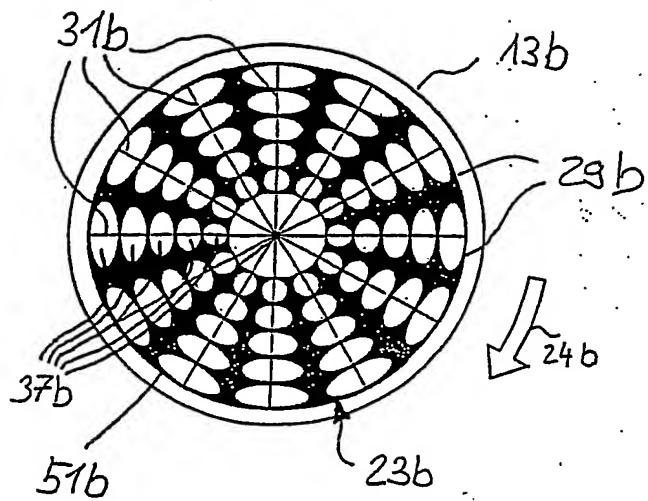


Fig. 7b

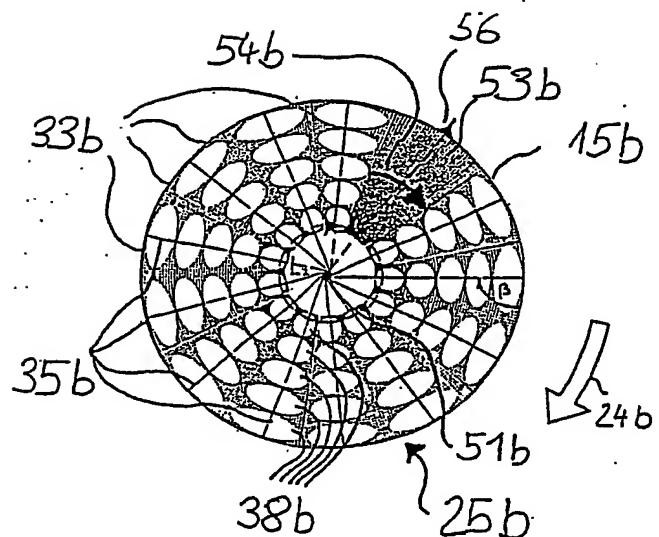


Fig. 7c

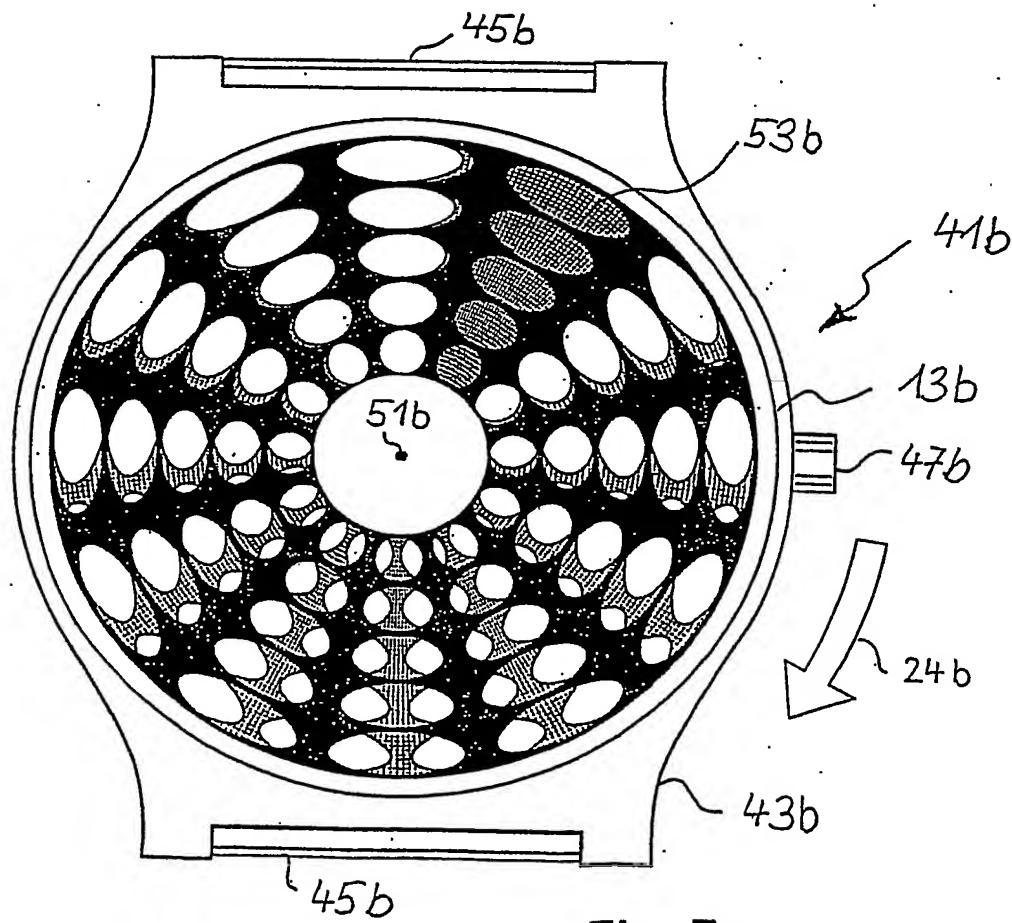
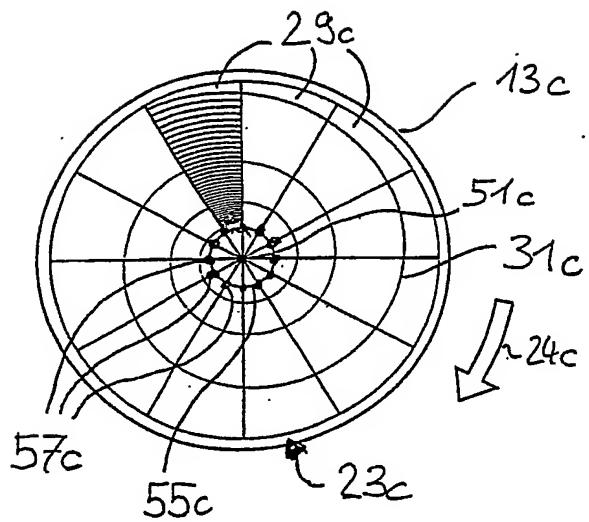
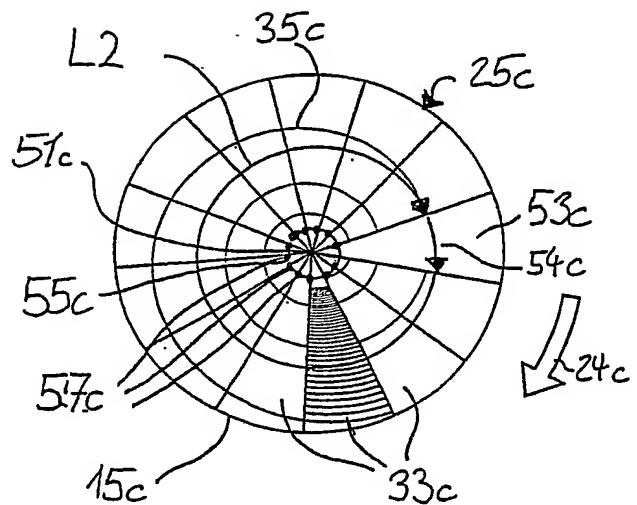
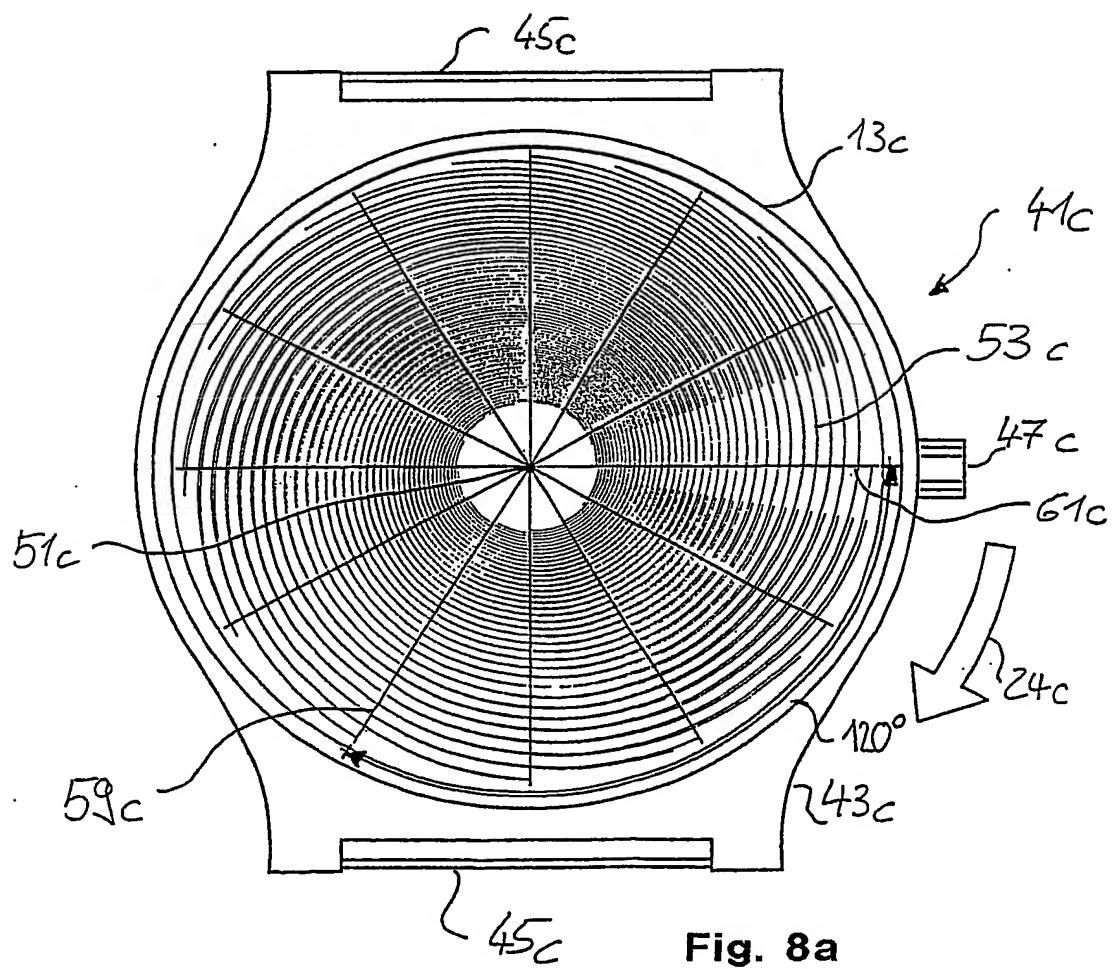
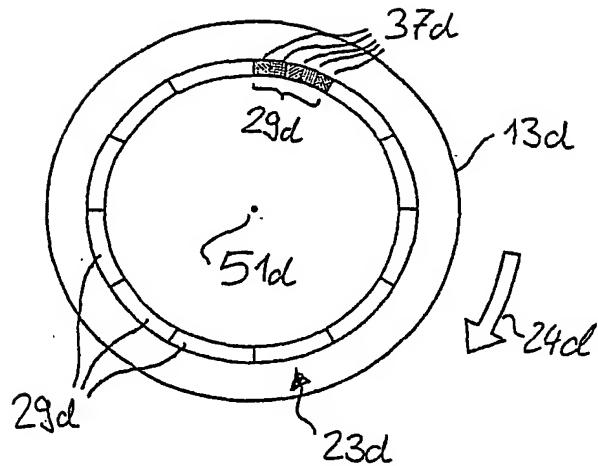
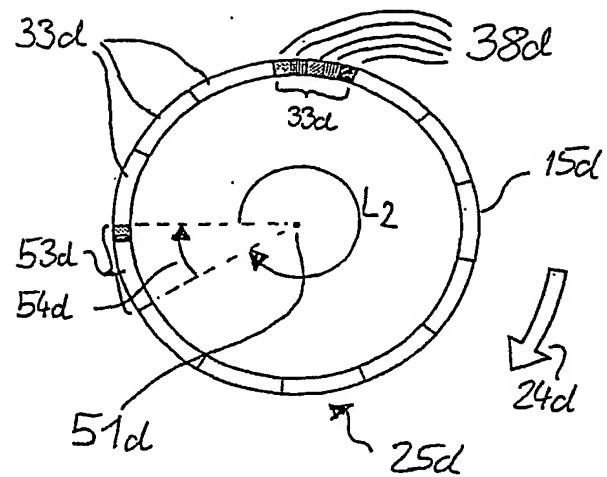
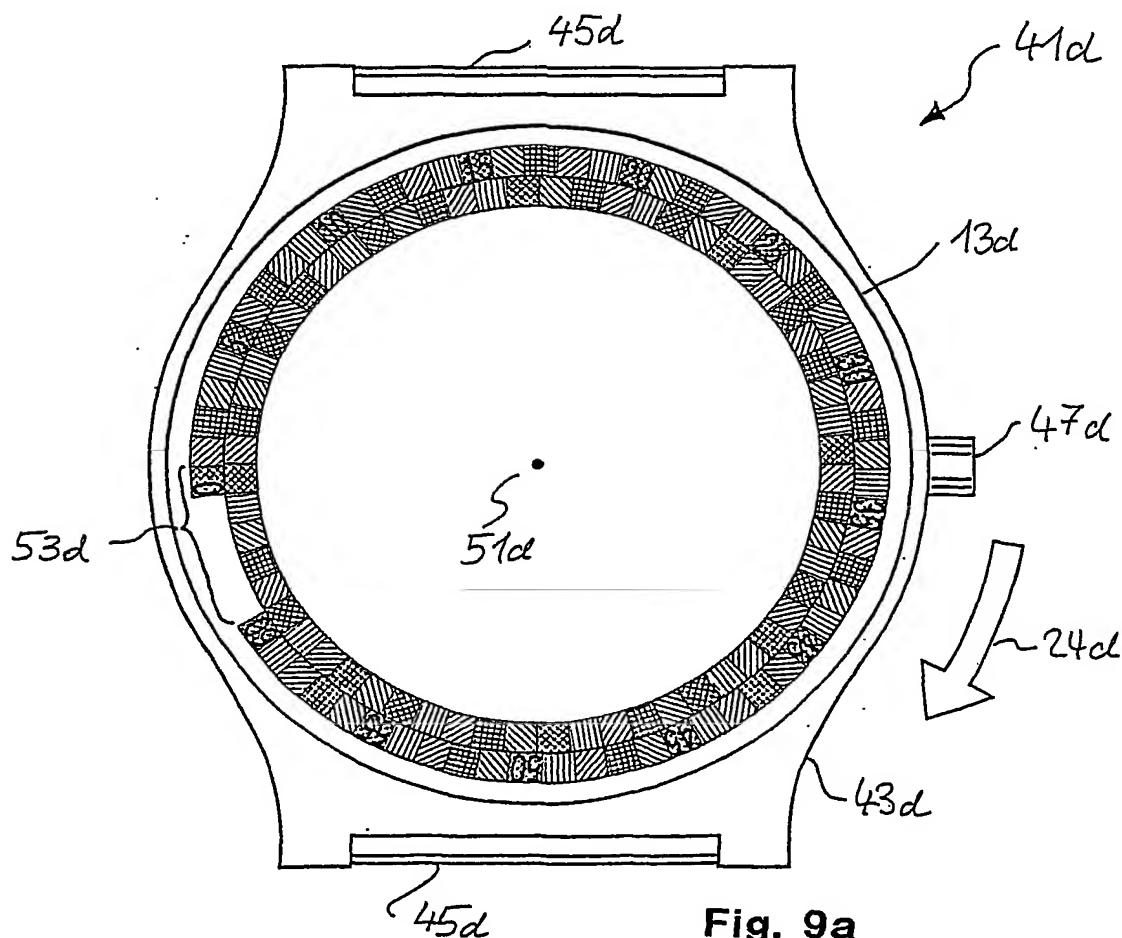


Fig. 7a

**Fig. 8b****Fig. 8c****Fig. 8a**

**Fig. 9b****Fig. 9c****Fig. 9a**

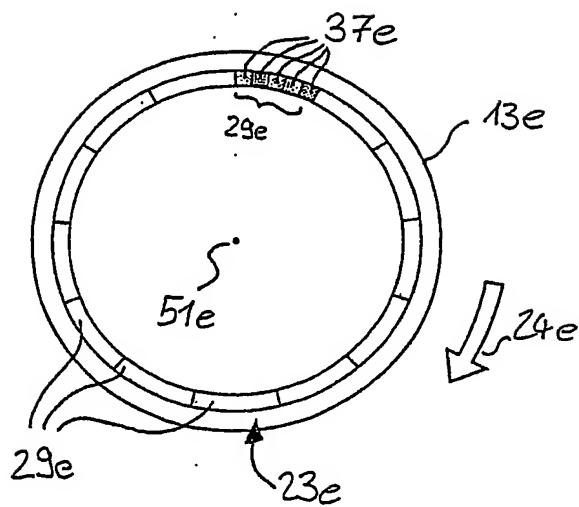


Fig. 10b

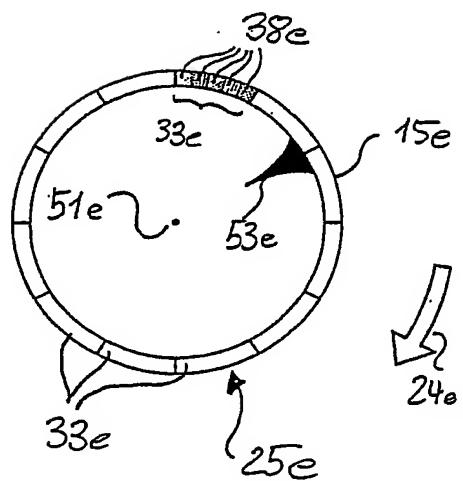


Fig. 10c

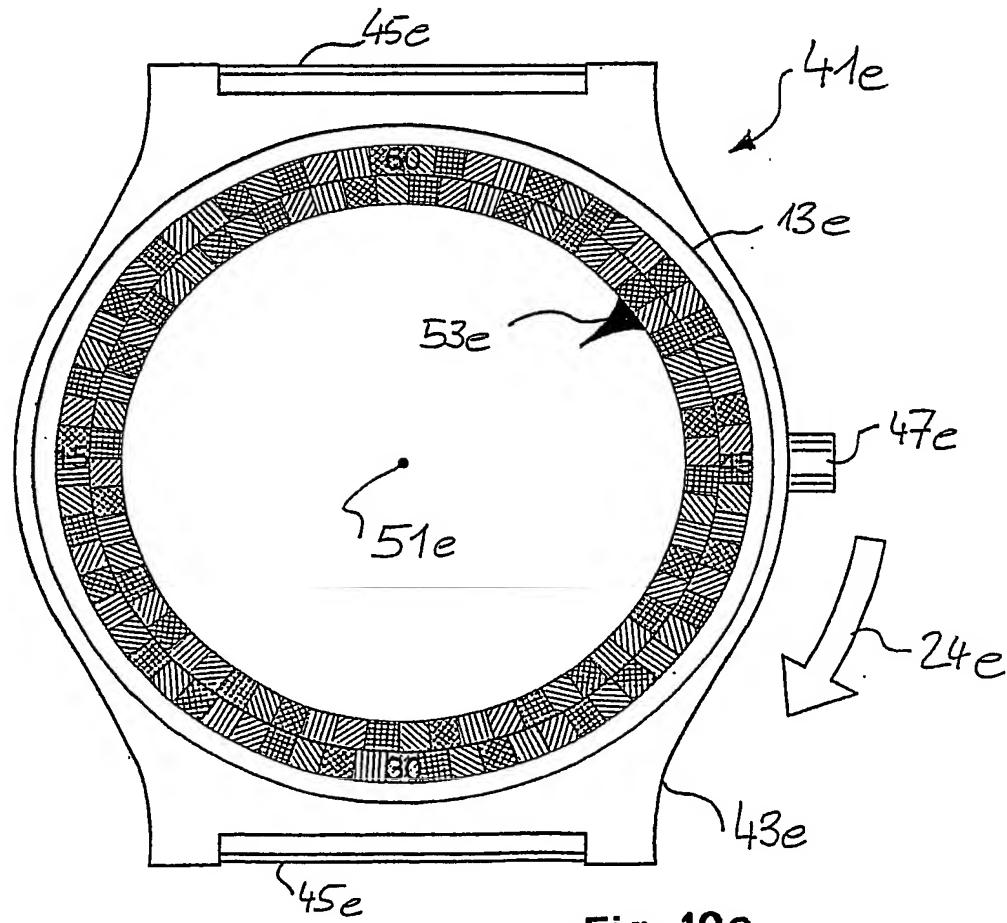


Fig. 10a

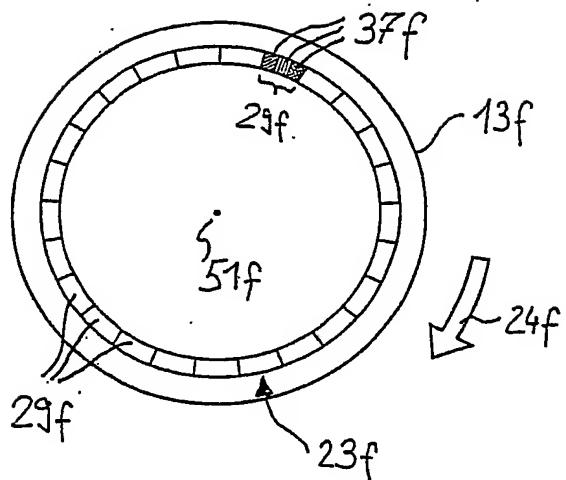


Fig. 11b

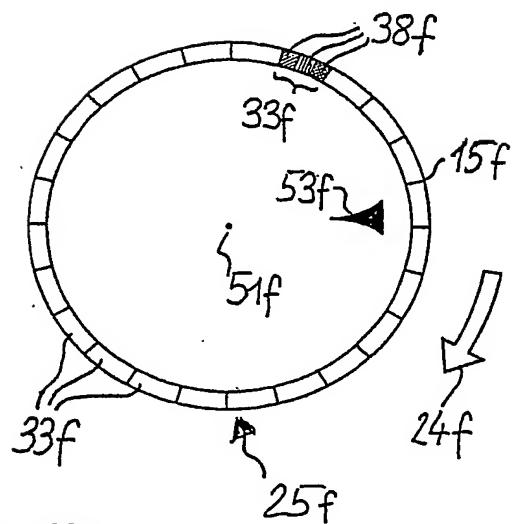


Fig. 11c

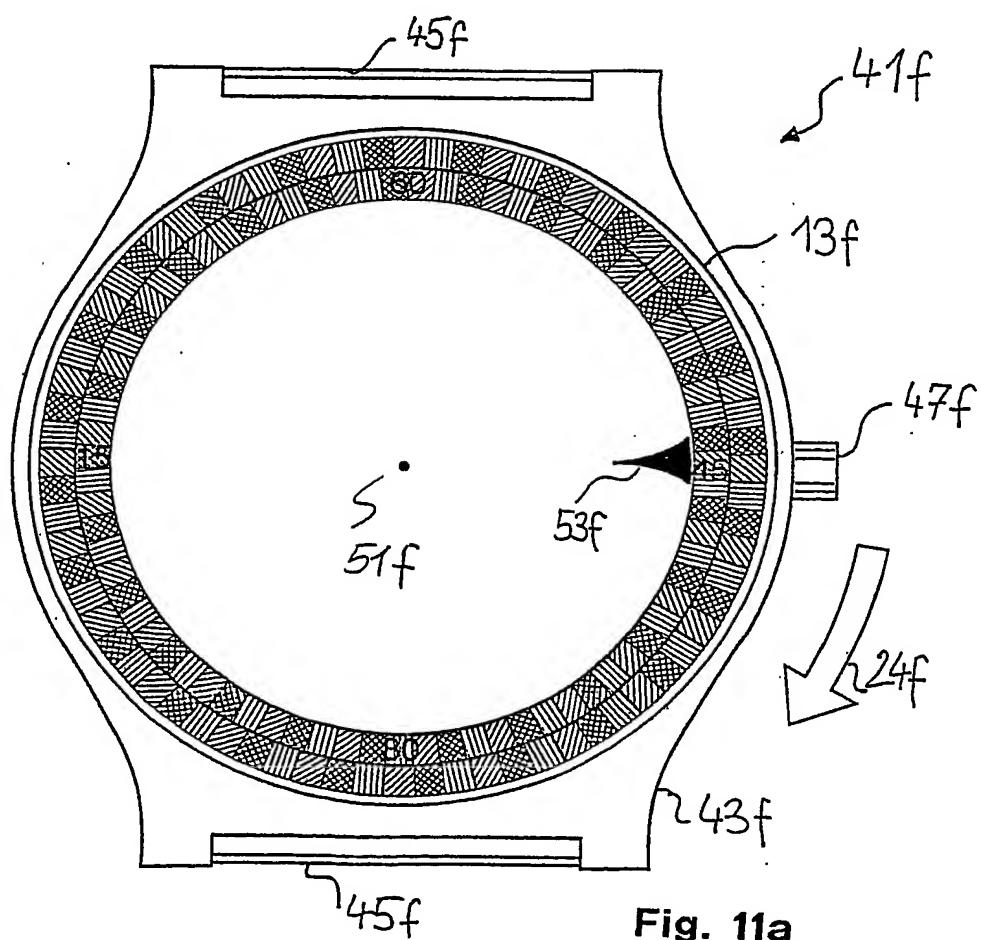


Fig. 11a

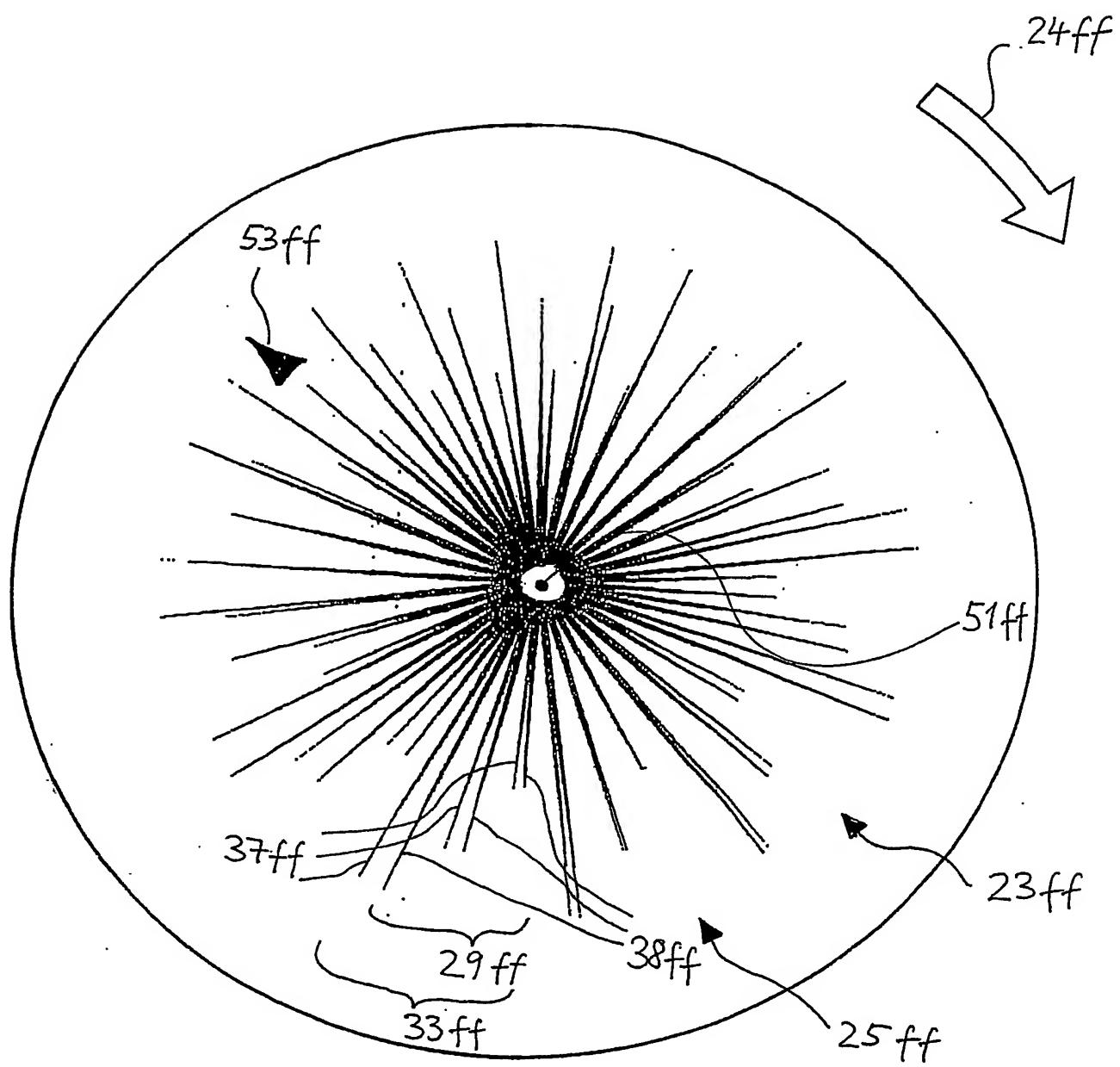
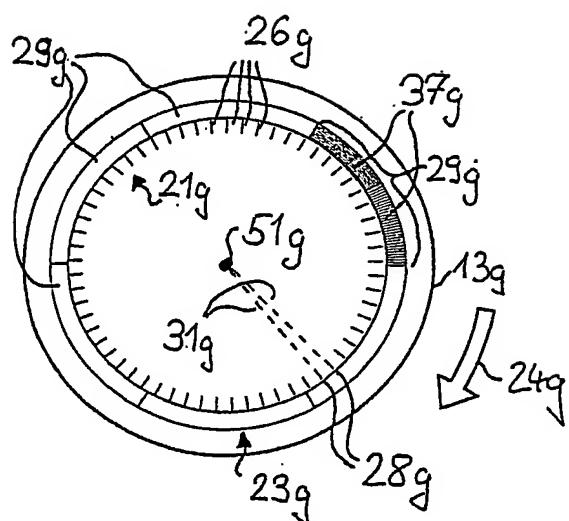
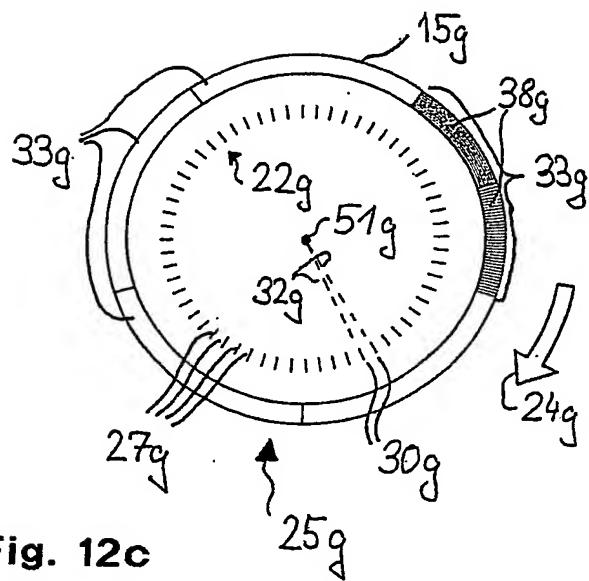
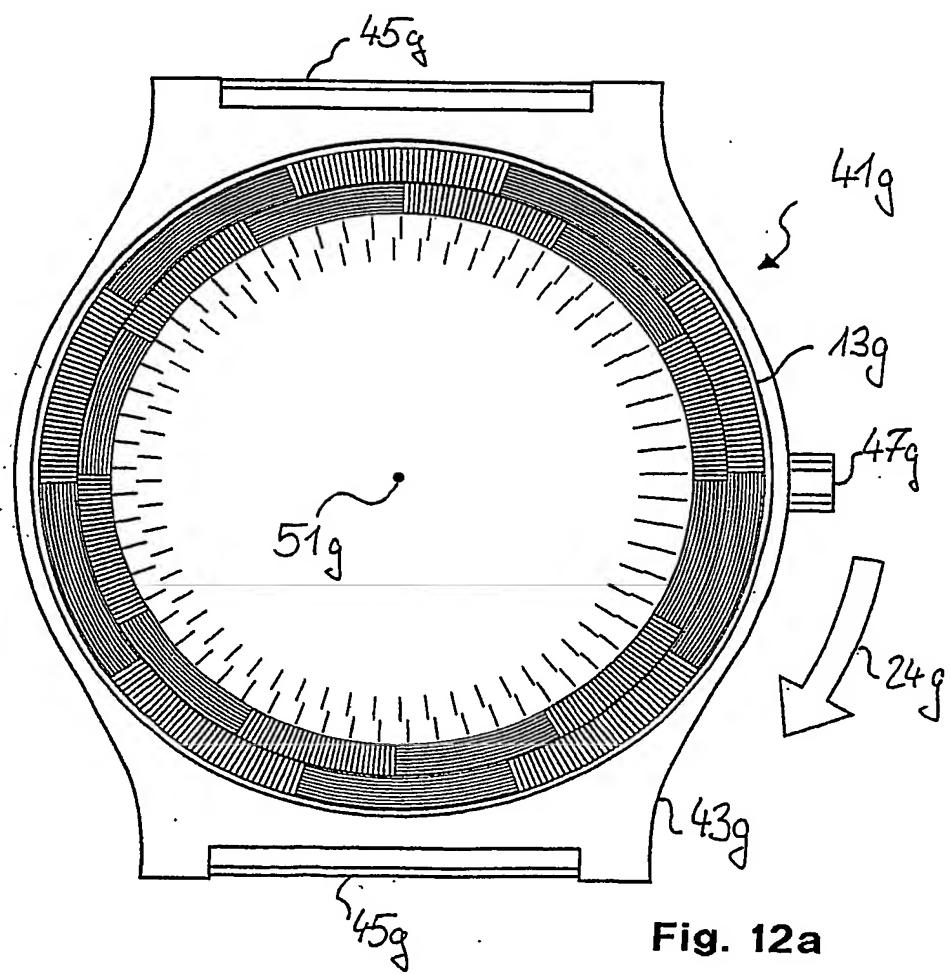


Fig. 11d

**Fig. 12b****Fig. 12c****Fig. 12a**

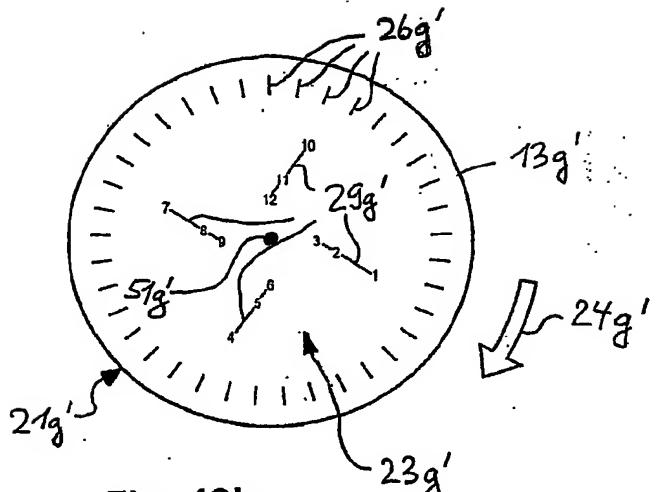


Fig. 13b

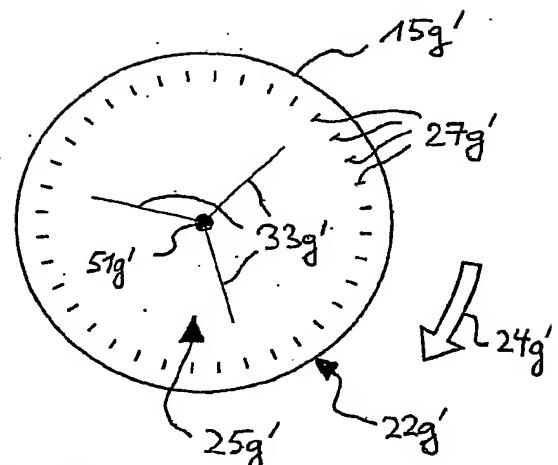


Fig. 13c

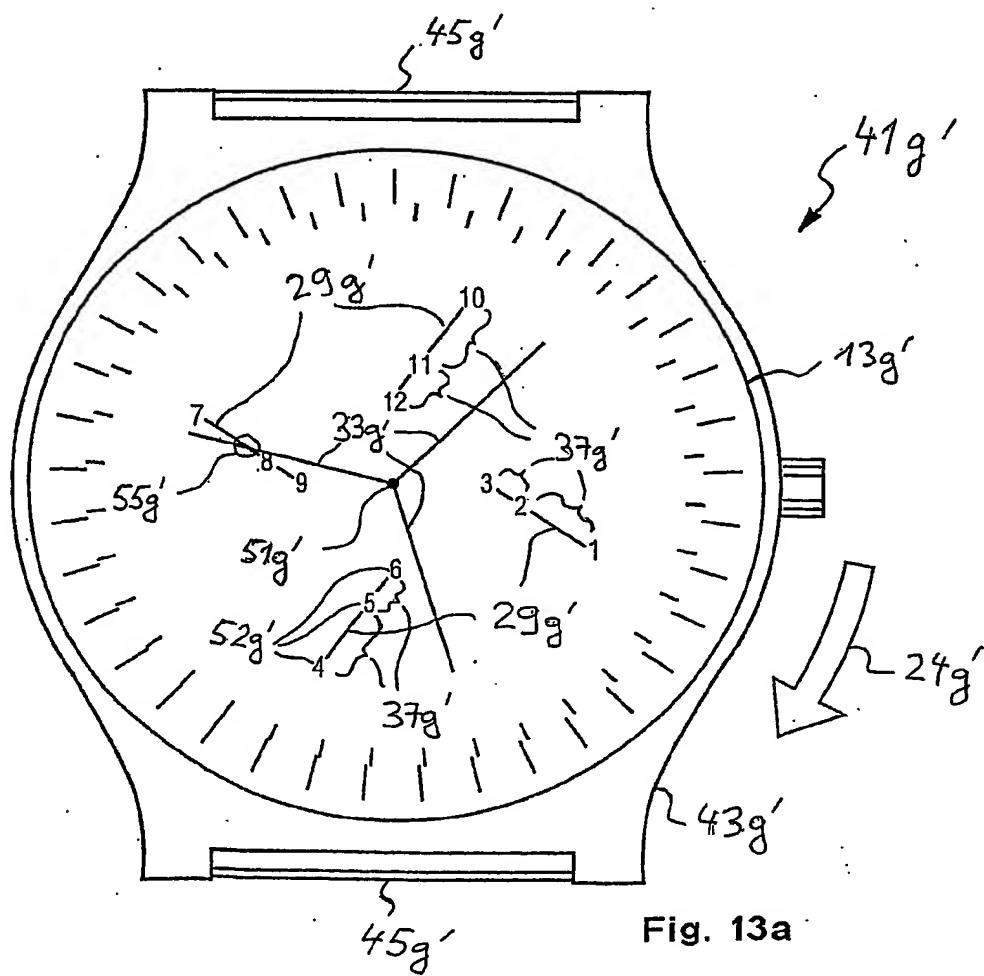
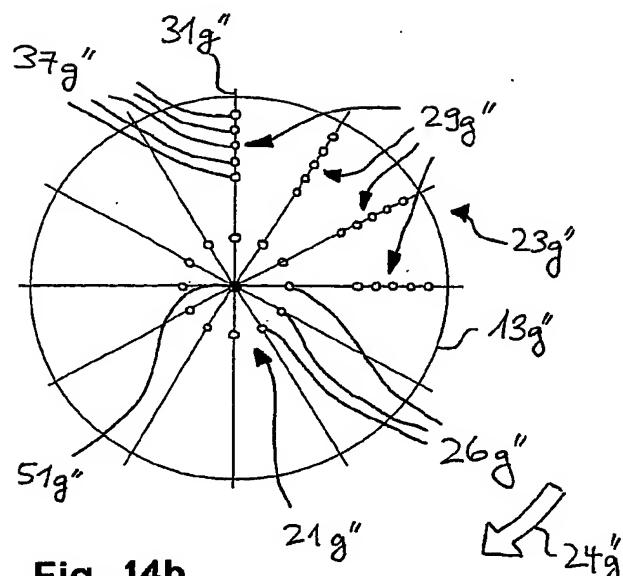
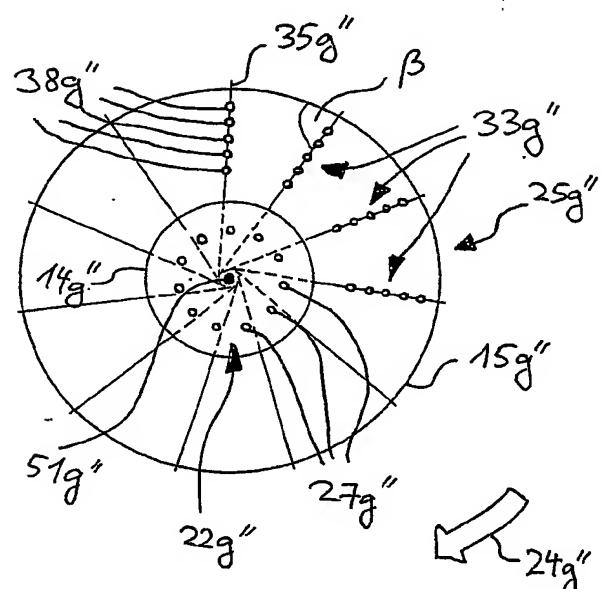
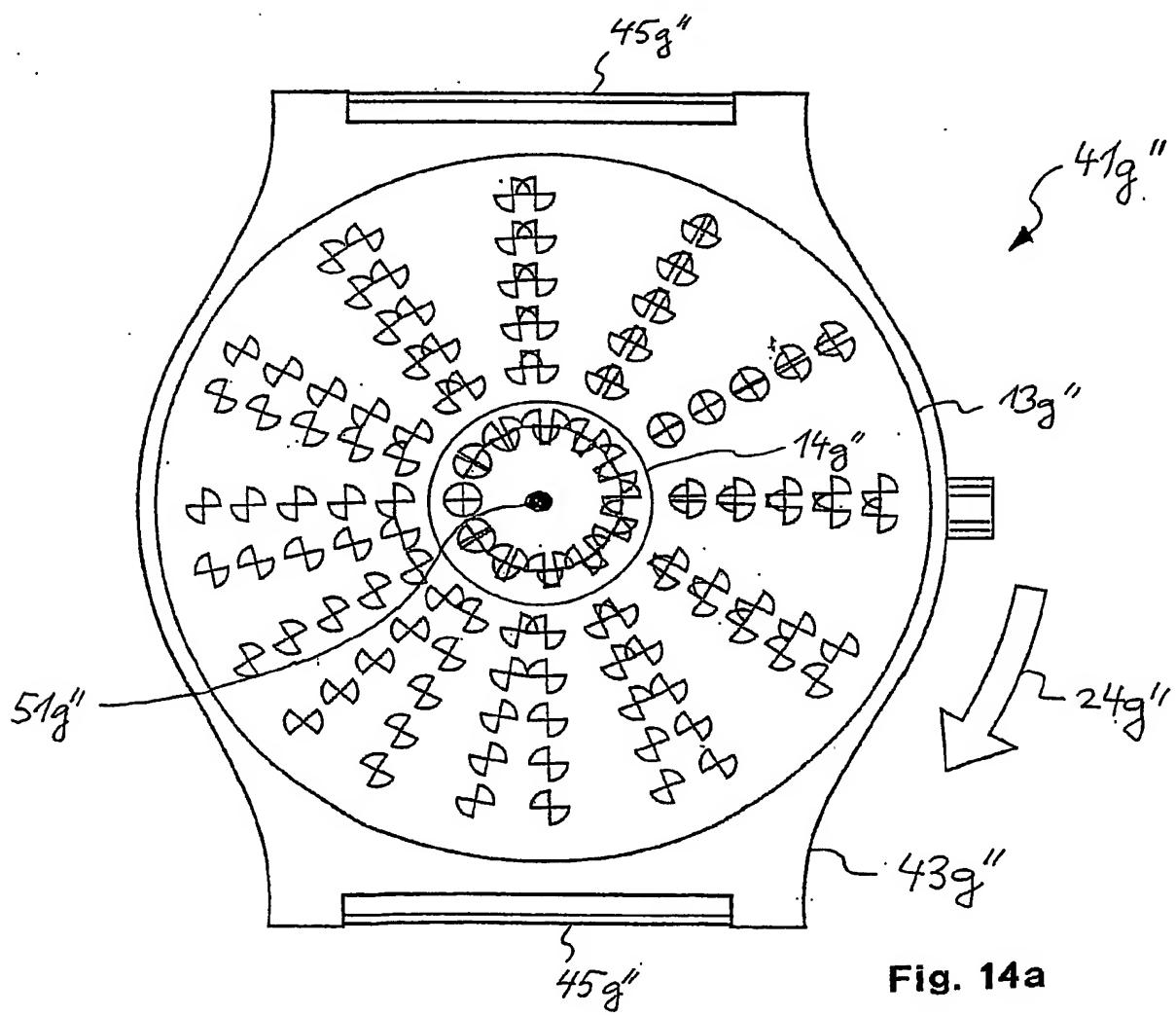
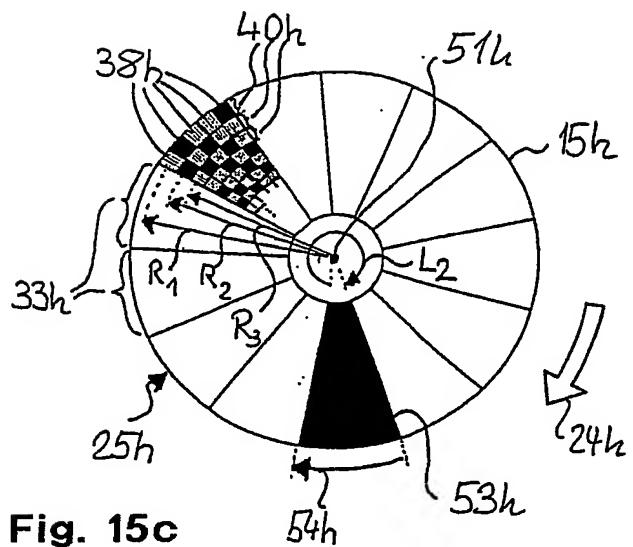
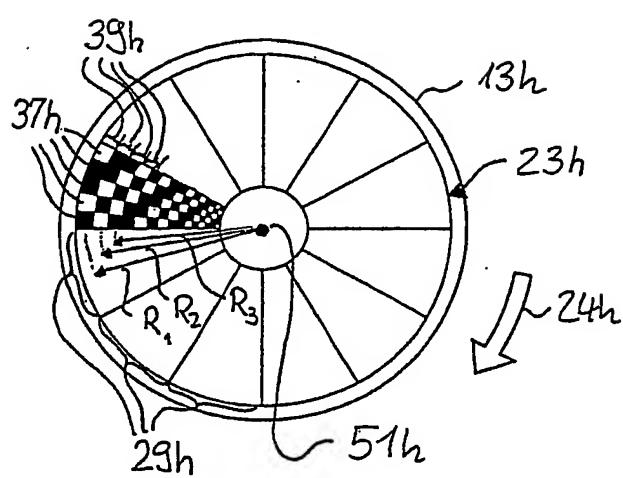
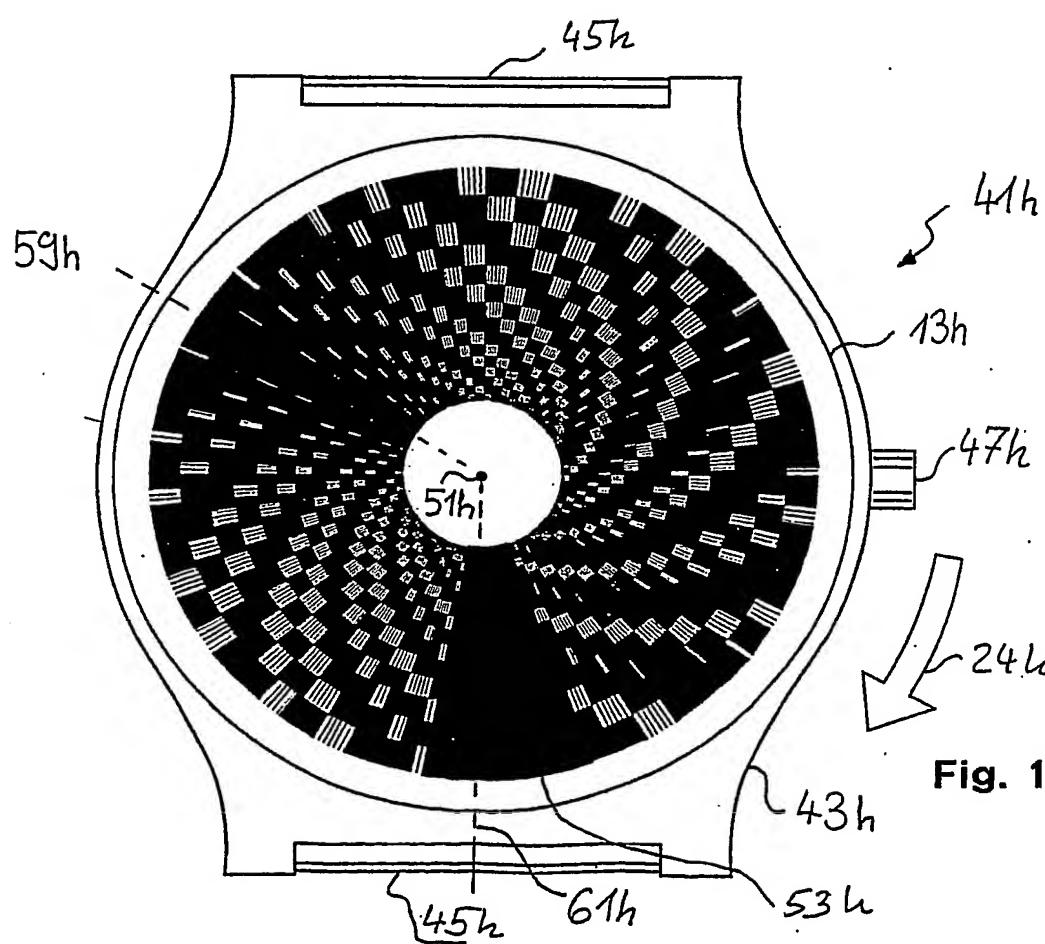


Fig. 13a

**Fig. 14b****Fig. 14c****Fig. 14a**

**Fig. 15b****Fig. 15c****Fig. 15a**

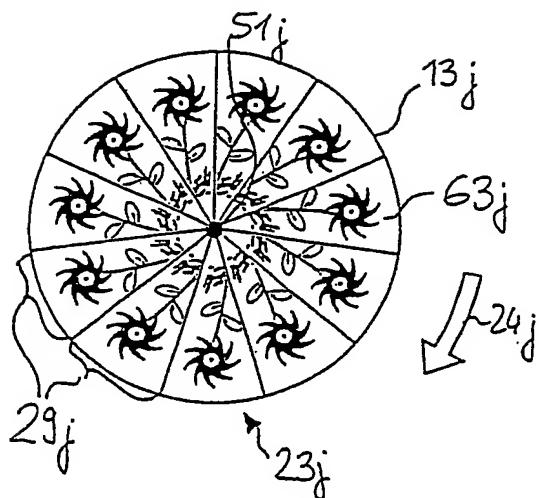


Fig. 16b

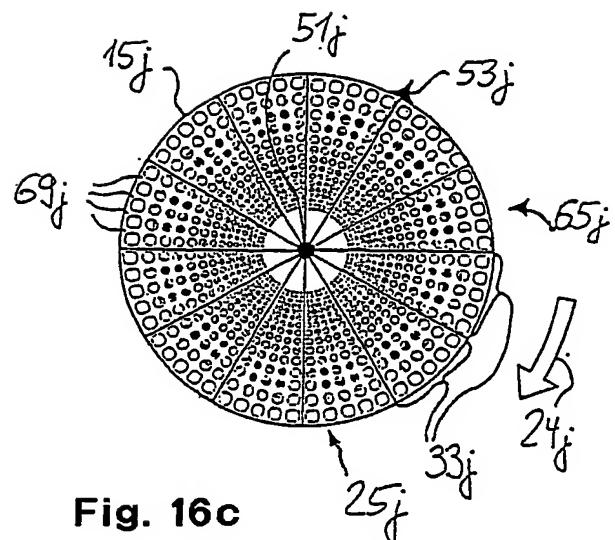


Fig. 16c

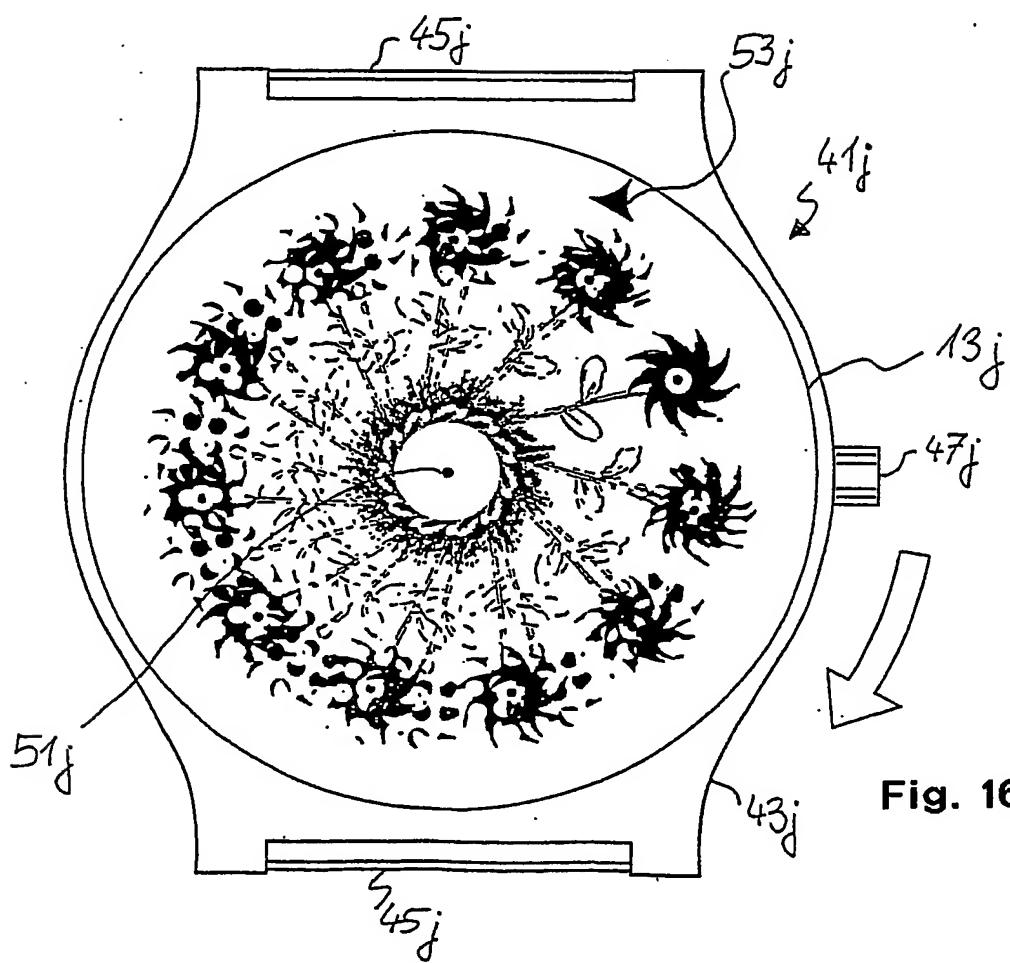
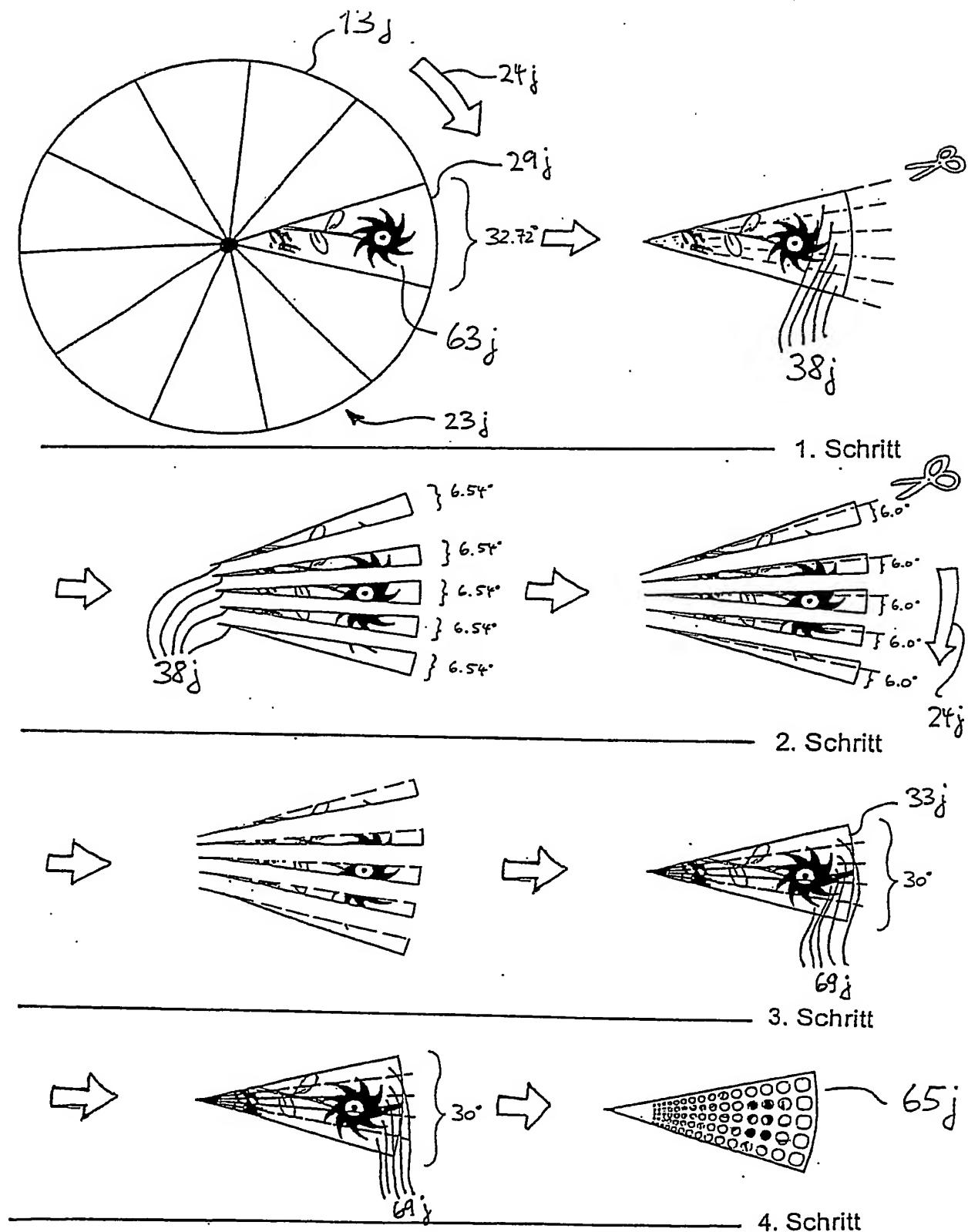


Fig. 16a

**Fig. 17**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Januar 2004 (29.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/010084 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01D 13/02**, G04B 19/00, 45/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007792

(22) Internationales Anmeldedatum: 17. Juli 2003 (17.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 102 32 895.1 19. Juli 2002 (19.07.2002) DE

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: MÜLLER, Stephan, Johannes [DE/CH]; 8, rue Cavour, 1203 Genf (CH).

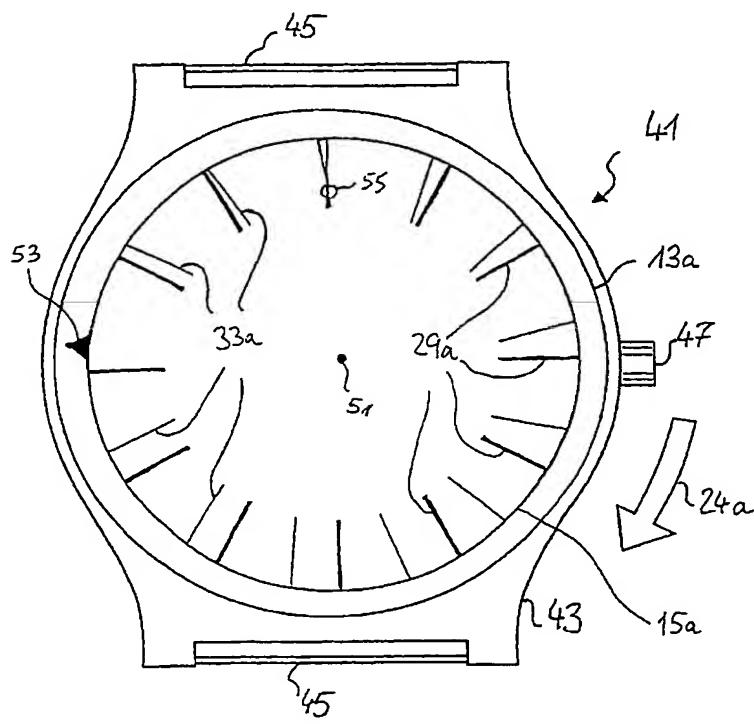
(74) Anwälte: SCHORR, Frank usw.; Augustenstrasse 46, 80333 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POSITION INDICATOR, MEASURING APPLIANCE, AND METHOD FOR PRODUCING AN INDICATOR PATTERN

(54) Bezeichnung: STELLUNGSANZEIGE, MESSGERÄT UND VERFAHREN ZUR ERZEUGUNG EINES ANZEIGEMUSTERS



(57) Abstract: The invention relates to a position indicator for indicating the relative position of two components which can be displaced in relation to each other. A first indicator pattern is applied to a first of the two components in a fixed manner, and a second indicator pattern is applied to a second of the two components in a fixed manner. The first indicator pattern extends in an extension direction over a first length L_1 and consists of a number N_1 of essentially identical first partial patterns which periodically repeat in the extension direction. The second indicator pattern extends in an extension direction over a second length L_2 and consists of a number N_2 of essentially identical second partial patterns which periodically repeat in the extension direction. According to the invention, the following equations hold true: $L_2=L_1*(1\pm 1/N_1)$ and $N_2=N_1/n$ or $L_2=L_1$ and $N_2=N_1/n\pm 1$. The invention is characterised in that the first and/or second partial patterns have other indicator characteristics, enabling the relative position to be read more accurately, according to the accuracy of a vernier scale with an $(N_1/n)-1$ to N_1/n graduation.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung umfasst eine Stellungsanzeige zur Anzeige einer Relativstellung zweier relativ zueinander verlagerbarer Komponenten, wobei an einer ersten der beiden Komponenten ein erstes Anzeigemuster fest angebracht ist und an einer zweiten der beiden Komponenten ein zweites Anzeigemuster fest angebracht ist, wobei das erste Anzeigemuster sich in einer Erstreckungsrichtung über eine erste Länge L_1 erstreckt und aus einer Anzahl N_1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/010084 A3



SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 18. März 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

sich in Erstreckungsrichtung periodisch wiederholender im wesentlichen identischer erster Teilmuster zusammengesetzt ist, wobei das zweite Anzeigmuster sich entlang der Erstreckungsrichtung über eine zweite Länge L_2 erstreckt und aus einer Anzahl N_2 sich in Erstreckungsrichtung periodisch wiederholender im wesentlichen identischer zweiter Teilmuster zusammengesetzt ist, wobei gilt: $L_2=L_1*(1\pm 1/N_1)$ und $N_2=N_1/n$ oder $L_2=L_1$ und $N_2=N_1/n\pm 1$, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten oder/und zweiten Teilmuster weitere Anzeigemerkmale umfassen, so daß diese eine Ablesung der Relativstellung mit einer höheren Genauigkeit ermöglichen, als es einer Genauigkeit einer Nonius-Skala mit einer $(N_1/n)-1$ zu N_1/n -Teilung entspricht.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/EP 03/07792A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01D13/02 G04B19/00 G04B45/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01D G04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 168 112 A (CARDBOX SOFTWARE LTD) 2 January 2002 (2002-01-02) abstract; figures 2-8 column 1, line 25-32 column 2, line 22 -column 3, line 14 column 5, line 50 -column 7, line 28 column 8, line 21-25 column 12, line 56 -column 13, line 17 column 14, line 54 -column 15, line 47 --- X EP 0 365 443 A (COMMENOZ BERNARD) 25 April 1990 (1990-04-25) the whole document --- -/-	1,4-10, 12,13, 24-27 1,8,9, 24-27

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 January 2004

Date of mailing of the international search report

15/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Popovici, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/07792

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01 59530 A (JOLIDON HUGUES) 16 August 2001 (2001-08-16) abstract; figures 1-19 page 2, line 34 -page 9, line 13 -----	1, 8, 9, 24-27
A	GB 1 296 565 A (DONALD HATCH) 15 November 1972 (1972-11-15) the whole document -----	1-26
A	GB 353 572 A (AVY FREDERICK MONEY HICKS) 30 July 1931 (1931-07-30) the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP 03/07792

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1168112	A	02-01-2002	EP	1168112 A1	02-01-2002
EP 0365443	A	25-04-1990	FR	2637993 A1	20-04-1990
			DE	68911845 D1	10-02-1994
			DE	68911845 T2	04-08-1994
			EP	0365443 A2	25-04-1990
WO 0159530	A	16-08-2001	AU	2825301 A	20-08-2001
			WO	0159530 A1	16-08-2001
			EP	1254399 A1	06-11-2002
			US	2003021190 A1	30-01-2003
GB 1296565	A	15-11-1972	NONE		
GB 353572	A	30-07-1931	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Patentzeichen

PCT/EP 03/07792

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 G01D13/02 G04B19/00 G04B45/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G01D G04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 168 112 A (CARDBOX SOFTWARE LTD) 2. Januar 2002 (2002-01-02) Zusammenfassung; Abbildungen 2-8 Spalte 1, Zeile 25-32 Spalte 2, Zeile 22 -Spalte 3, Zeile 14 Spalte 5, Zeile 50 -Spalte 7, Zeile 28 Spalte 8, Zeile 21-25 Spalte 12, Zeile 56 -Spalte 13, Zeile 17 Spalte 14, Zeile 54 -Spalte 15, Zeile 47 --- EP 0 365 443 A (COMMENOZ BERNARD) 25. April 1990 (1990-04-25) das ganze Dokument --- -/-/	1,4-10, 12,13, 24-27 1,8,9, 24-27
X		

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 P Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

8. Januar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Popovici, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interna	Ktenzeichen
PCT/EP 03/07792	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 01 59530 A (JOLIDON HUGUES) 16. August 2001 (2001-08-16) Zusammenfassung; Abbildungen 1-19 Seite 2, Zeile 34 -Seite 9, Zeile 13 ----	1, 8, 9, 24-27
A	GB 1 296 565 A (DONALD HATCH) 15. November 1972 (1972-11-15) das ganze Dokument ----	1-26
A	GB 353 572 A (AVY FREDERICK MONEY HICKS) 30. Juli 1931 (1931-07-30) das ganze Dokument -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

 Internat^l
 denzeichen
PCT/EP 03/07792

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1168112	A	02-01-2002	EP	1168112 A1		02-01-2002
EP 0365443	A	25-04-1990	FR	2637993 A1		20-04-1990
			DE	68911845 D1		10-02-1994
			DE	68911845 T2		04-08-1994
			EP	0365443 A2		25-04-1990
WO 0159530	A	16-08-2001	AU	2825301 A		20-08-2001
			WO	0159530 A1		16-08-2001
			EP	1254399 A1		06-11-2002
			US	2003021190 A1		30-01-2003
GB 1296565	A	15-11-1972	KEINE			
GB 353572	A	30-07-1931	KEINE			